



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE EMISIÓN

PLANES DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN



2011



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

**NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL,
NORMAS DE EMISIÓN Y
PLANES DE PREVENCIÓN Y DE
DESCONTAMINACIÓN**

2011

**Normas de calidad ambiental, Normas de emisión y
planes de prevención y de descontaminación 2011**

©2011 MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Teatinos 254/258, Santiago de Chile.

www.mma.gob.cl

Editor responsable: División Jurídica del Ministerio del Medio Ambiente.

Diseño de portada: Oficina de Comunicaciones y Prensa del Ministerio del Medio Ambiente.

Se terminó de imprimir esta obra en el mes de diciembre de 2011

Diseño y Producción

Gráfica Metropolitana

www.graficametropolitana.cl

contacto@graficametropolitana.cl

Impreso en Chile / Printed in Chile

ÍNDICE

Presentación	11
--------------	----

NORMAS DE CALIDAD AMBIENTAL

Normas Primarias de Calidad Ambiental-Aire

1. D.S. N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia.	15
2. D.S. N° 136, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de calidad primaria para plomo en el aire.	27
3. D.S. N° 112, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma primaria de calidad de aire para ozono (O ₃).	34
4. D.S. N° 113, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre (SO ₂).	41
5. D.S. N° 114, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO ₂).	49
6. D.S. N° 115, de 2002 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República. Establece norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono (CO).	56
7. D.S. N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente. Establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP2,5.	63

Normas Secundarias de Calidad Ambiental-Aire

8. D. Exento N° 4, de 1992, del Ministerio de Agricultura. Establece normas de calidad del aire para material particulado sedimentable en la cuenca del río Huasco III Región.	73
9. D.S. N° 22, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO ₂).	77

Normas Primarias de Calidad Ambiental-Agua

10. D.S. N° 143, de 2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece normas de calidad primarias para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación con contacto directo. 87
11. D.S. N° 144, de 2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece normas de calidad primarias para la protección de las aguas marinas y estuarinas aptas para actividades de recreación con contacto directo. 98

Normas Secundarias de Calidad Ambiental-Agua

12. D.S. N° 75, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las continentales superficiales de la cuenca del Río Serrano. 109
13. D.S. N° 122, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue. 118

NORMAS DE EMISIÓN

Normas de Emisión a la Atmósfera - Fuentes Fijas

14. D.S. N° 4, de 1992, del Ministerio de Salud. Establece norma de emisión de material particulado a fuentes estacionarias puntuales y grupales. 129
15. D. S. N° 165, de 1999, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire. 137
16. D.S. N° 167, de 1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa sulfatada. 153
17. D.S. N° 45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de emisión para incineración y coincineración. 163
18. D.S. N° 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente. Establece norma de emisión para centrales termoeléctricas. 176

Normas de Emisión a la Atmósfera - Fuentes Móviles

19. D.S. N° 211, de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Normas sobre emisiones de vehículos motorizados livianos. 187

20. D.S. N° 4, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control.	202
21. D.S. N° 54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos que indica.	209
22. D.S. N° 55, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados que indica.	220
23. D.S. N° 104, de 2000, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece norma de emisión para motocicletas.	231
24. D.S. N° 130, de 2001, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece normas de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), hidrocarburos no metánicos (HCNM), metano (CH ₄), óxidos de nitrógeno (NO _x) y material particulado (MP) para motores de buses de locomoción colectiva de la ciudad de Santiago.	236
25. D.S. N° 149, de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece norma de emisión de NO, HC y CO para el control del NO _x en vehículos en uso, de encendido por chispa (ciclo Otto), que cumplen con las normas de emisión establecidas en el D.S. N° 211 de 1991 y D.S. N° 54, de 1994.	246

Normas de Emisión a las Aguas Continentales y Marinas

26. D.S. N° 609, de 1998, del Ministerio de Obras Públicas. Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado.	261
27. D.S. N° 90, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.	280
28. D.S. N° 46, de 2002, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas.	298
29. D.S. N° 80, de 2005, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece la norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados desde tranques de relaves al estero Carén.	309

Normas de Emisión de Ruido

30. D.S. N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas, elaborada a partir de la revisión de la norma de emisión contenida en el decreto N° 286, de 1984, del Ministerio de Salud.	319
--	-----

31. D.S. N° 129, de 2002, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Establece norma de emisión de ruidos para buses de locomoción colectiva urbana y rural. 326

Norma de Emisión Lumínica

32. D.S. N° 686, de 7 de diciembre de 1998, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. Establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. 341

PLANES DE PREVENCIÓN Y DE DESCONTAMINACIÓN

33. D.S. N° 252, de 1992, del Ministerio de Minería. Aprueba plan de descontaminación del complejo industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por la Empresa Nacional de Minería, Fundición y Refinería Las Ventanas y la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., en los términos que se indican. 357

34. D.S. N° 180, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Aprueba plan de descontaminación de la Fundición Hernán Videla Lira de Enami, en términos que indica. 360

35. D.S. N° 81, de 1998, Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República. Establece plan de descontaminación para el área circundante a la Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile. 363

36. D.S. N° 164, de 1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece plan de descontaminación para las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia. 377

37. D.S. N° 179, de 1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece plan de descontaminación para la zona circundante a la Fundición de Potrerillos de la División Salvador de Codelco Chile. 385

38. D.S. N° 206, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. Establece nuevo plan de descontaminación para la zona circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile. 398

39. D.S. N° 66, de 2009, Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República. Revisa, reformula y actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA). 412

40. D.S. N° 78, de 2009, Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República. Establece plan de descontaminación atmosférica de Temuco y Padre las Casas. 506

41. D.S. N° 70, de 2010, Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República. Establece plan de descontaminación atmosférico de Tocopilla y su zona circundante. 535

Presentación



Chile ha avanzado en materia normativa en estos últimos años. El gobierno del Presidente Sebastián Piñera ha mostrado una voluntad clara hacia la elaboración de más y mejor normativa que permita contar con reglas claras para la ciudadanía y para los titulares de proyectos de inversión. La norma de emisión para centrales termoeléctricas y la norma de calidad para MP 2,5 son una muestra de ello.

La Ley General de Bases Generales del Medio Ambiente nos impone como Ministerio el administrar un Sistema Nacional de Información Ambiental, el que entre otras materias, ha de indicar los reglamentos y demás actos administrativos que versen sobre la temática ambiental. Con la presente publicación y en cumplimiento de dicho precepto, se propone dar a conocer los textos actualizados de las normas de calidad ambiental, las normas de emisión y los planes de prevención y de descontaminación vigentes en nuestro país.

Asimismo, es fundamental que estas normas estén a disposición de la ciudadanía en un formato sencillo, a fin de permitir su mejor conocimiento que derive en una mayor información y en una más amplia participación en materia ambiental, lo cual es parte de la labor educativa que como Ministerio la ley nos entrega y que queremos fomentar.

Esperamos que la presente publicación se transforme en un instrumento útil en manos de la ciudadanía, y que permita asimismo al sector público cumplir de mejor manera su labor.

A handwritten signature in cursive script, reading "María Ignacia Benítez Pereira".

*María Ignacia Benítez Pereira
Ministra del Medio Ambiente*

**NORMAS DE
CALIDAD AMBIENTAL**



**NORMAS PRIMARIAS
DE CALIDAD AMBIENTAL-AIRE**

D.S. N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 25.05.1998) Modificado por el N° D.S. N° 45 de 2001, del mismo ministerio (D.O. 11.09.2001).¹

ESTABLECE NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP10, EN ESPECIAL DE LOS VALORES QUE DEFINEN SITUACIONES DE EMERGENCIA

Santiago, 16 de Marzo de 1998.- Hoy se decretó lo que sigue:

N°. 59.- Vistos: Lo dispuesto en el artículo 19 N° 8 de la Constitución Política del Estado y los artículos 32 y 85 de la ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito en los artículos 67 y siguientes del Código Sanitario; lo establecido en los decretos supremo N° 32 de 1990, del Ministerio de Salud y sus modificaciones, y supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería, así como en la resolución exenta N° 369 de 1988 del Ministerio de Salud; lo establecido en el decreto supremo N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; las resoluciones de esta Dirección Ejecutiva, exenta N° 492 del 25 de julio de 1997 y exenta N° 768 del 6 de noviembre de 1997, el acuerdo N° 61 del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente adoptado en sesión N° 1/98 de fecha 23 de enero de 1998, las publicaciones practicadas durante la elaboración del anteproyecto, los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social del anteproyecto de norma, las observaciones formuladas en la etapa de consulta del anteproyecto, el análisis de las señaladas observaciones, y los demás antecedentes, datos y documentos contenidos en el expediente público creado para estos efectos; y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996 de la Contraloría General de la República, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992 de la Contraloría General de la República,

Considerando:

Primero: Mediante resolución exenta N° 492, del 25 de julio de 1997, de esta Dirección Ejecutiva, se dio inicio a la etapa de elaboración del anteproyecto de revisión de la norma de material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia contenidas, en lo pertinente, en el decreto supremo N° 32 de 1990 del Ministerio de Salud y sus modificaciones, en la resolución exenta N° 369 de 1988 del Ministerio de Salud y en el decreto supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería.

Segundo: En dicha etapa de revisión, se acompañaron estudios científicos, informes y otros antecedentes, los que debidamente agregados al expediente respectivo, han permitido concluir que determinadas regulaciones contenidas en los decretos supremos y resoluciones ya citados requieren actualizarse y perfeccionarse, con el fin de tener un

1 La norma primaria de calidad de aire para MP10 se encuentra en proceso de revisión. El anteproyecto de revisión de norma respectivo se aprobó por Resolución Exenta N° 1309, de 2 de noviembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

instrumento jurídico, eficaz y eficiente, que permita proteger adecuadamente la salud de la población, de la contaminación producto del material particulado respirable MP10.

Tercero: Las materias que requieren perfeccionarse, se presentan a continuación:

- a) Definición de niveles que originan situaciones de emergencia por material particulado respirable MP10. El decreto supremo N° 32 de 1990 y la resolución N° 369 de 1988, ambos del Ministerio de Salud, definen como preemergencia ambiental por contaminación de partículas a la situación en que al menos una estación de monitoreo de calidad del aire de la red automática de monitoreo de contaminantes atmosféricos de la Región Metropolitana, registra una superación del nivel 300 del índice de calidad del aire por partículas, ICAP. De igual forma, se define la situación de emergencia como la superación del nivel 500 ICAP también en al menos una estación.

Considerando que las disposiciones de la presente norma tendrán alcance nacional y, por tanto, regirán no sólo los planes de descontaminación existentes sino que en futuros planes de descontaminación en áreas del país donde a la fecha se está iniciando el proceso de monitoreo de calidad del aire, se hace necesario especificar valores para definir la ocurrencia de episodios críticos de contaminación a nivel de todo el país.

- b) Inclusión del sistema de pronóstico para la gestión de episodios críticos de la contaminación por material particulado respirable MP10.

El empleo por varios años en la Región Metropolitana de estaciones monitoras manuales implicó que se necesitase de aproximadamente 48 horas para contar con los valores obtenidos con estos equipos. La detección desfasada de la ocurrencia de episodios más la exigencia de la constatación de la situación para la implementación de medidas para el día siguiente, en algunos casos, implicaron la ocurrencia de episodios sin medidas implementadas o qué medidas fueran aplicadas en forma atrasada, cuando el episodio ya había concluido.

Por otra parte, la reciente extensión de la cobertura geográfica de la red de monitoreo de calidad del aire en la Región, tanto en estaciones monitoras de contaminación como estaciones meteorológicas, así como la implementación de tecnologías de monitoreo que entregan información en forma horaria y con un desfase de sólo media hora, permitieron durante 1997 corroborar la existencia de zonas con peores condiciones de calidad del aire en relación a las históricamente monitoreadas.

La experiencia anterior confirma la necesidad de contar con un sistema de pronóstico que permita proteger en forma oportuna y efectiva la salud de la población.

- c) Modificación de las condiciones de superación de la norma de material particulado respirable MP10. En diversas normativas internacionales de material particulado respirable propuestas en el último tiempo: europea, estadounidense, mexicana, se ha concordado en que las declaraciones de excedencia de estas normas no debieran estar asociadas a la primera superación que se obtenga del valor diario de la norma. Por esto, se proponen elementos adicionales que permitan fundamentar la decisión de que los niveles de concentración de material particulado respirable medidos corresponden a un problema que, con alguna regularidad, está afectando a la población expuesta.

- d) Definiciones. Los decretos supremos y resoluciones citadas previamente contienen términos cuyas definiciones deben perfeccionarse a fin de mejorar su operatividad. Se propone complementar las definiciones existentes y además agregar otras nuevas, con el objeto de darle coherencia y operatividad a las modificaciones que se proponen al texto original.

Cuarto: Habida consideración de la cantidad de enmiendas que se proponen a los decretos supremos y resoluciones ya citados en lo relativo a la norma de material particulado respirable MP10, éstos deberían ser reemplazados en las partes que fueren contrarias o incompatibles con lo que aquí se expresa por un nuevo texto,

Decreto:

Establécese la norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, cuyo texto es del tenor siguiente:

I. DEFINICIONES

Artículo 1º. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

- a) Material particulado respirable MP10: Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrones.
- b) Capacidad predictiva del pronóstico: La cantidad de horas de antelación con que se pronostica la concentración futura para una estación de monitoreo.
- c) Concentración: El valor promedio temporal detectado en el aire en microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) de material particulado respirable.
- d) Concentración de 24 horas: Corresponde a la media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración en cada estación monitorea en 24 horas consecutivas. En caso de utilizarse monitores con resolución temporal inferior a 24 horas, o de pérdida parcial de información horaria, el número de valores a considerar en el cálculo de la media será mayor o igual que el equivalente a 18 horas.
- e) Confiabilidad del pronóstico: El porcentaje de días dentro del período de validación en que, en una estación clasificada como EMRP el nivel constatado para el día coincide con el nivel pronosticado. Los niveles previamente mencionados son los presentados en la tabla del artículo 3º del presente decreto supremo. Para efectos del cálculo de la confiabilidad del pronóstico, se entenderá como un nivel más el correspondiente a concentraciones de 24 horas inferiores a $195 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.
- f) Estación de monitoreo de material particulado respirable MP10 con representatividad poblacional (EMRP): Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMRP si se cumplen simultáneamente los siguientes criterios: i) que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación; ii) que esté colocada a más de 15m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2.500 vehículos/día; iii) que esté colocada a más de 50m de la salida de un sistema de calefacción (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares.

Una EMRP tendrá un área de representatividad para la población expuesta consistente en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación.

En caso que una estación de monitoreo no cumpla con los criterios ii) o iii) señalados precedentemente, el Servicio de Salud respectivo podrá igualmente clasificarla como EMRP si existen antecedentes de que dicho incumplimiento no genera interferencia en la calidad de la información aportada por el monitoreo. Para tal efecto, se deberán tomar en consideración aspectos tales como el bajo flujo vehicular en calles o avenidas, el material del que están construidas las calles o avenidas, o bien, la operación esporádica y/o circunstancial de fuentes fijas como las indicadas.²

- g) Índice de calidad de aire referido a partículas (ICAP): El indicador que resulte de la aplicación de una función lineal segmentada que estará definida por tres puntos:

ICAP	MP10 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (24 horas)
0	0
100	150
500	330

Los valores intermedios se interpolarán linealmente. Solamente para efectos de evaluar esta función, se usará el valor de MP10 como igual a cero (0) $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ cuando el ICAP es igual a cero (0).

En cualquier otro cálculo, el valor MP10 igual a 0 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ será equivalente con el límite inferior de detección del instrumento de medición.

- h) Percentil: Corresponde al valor “q” calculado a partir de los valores efectivamente medidos en cada estación, redondeados al $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ más próximo. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada estación de monitoreo.

$$X_1 < X_2 < X_3 \dots < X_k \dots < X_{n-1} < X_n$$

El Percentil será el valor del elemento de orden “k” para el que “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula: $k = q \cdot n$, donde “q” = 0,98 para el Percentil 98, y “n” corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor “k” se redondeará al número entero más próximo.

- i) Período de generación de información: El conjunto de días del que se obtiene la información necesaria para construir la aplicación de una metodología de pronóstico. La información utilizada deberá ser representativa de un período equivalente, al menos, al mismo conjunto de días del año para el que fue concebido el método de pronóstico, debiendo este período ser previo al período utilizado para validación.
- j) Período de validación: El conjunto de días usado para evaluar la confiabilidad del pronóstico. Este período deberá corresponder al menos al mismo conjunto de días del año para el que fue concebido el método de pronóstico. En este período no se

2 Inciso introducido por el Art. primero del D.S. 45 de 2001, del MINSEGPRES. El Art. tercero del D.S. 45, publicado el 11.09.2001, dispuso que la presente modificación rige a contar del primer día del mes subsiguiente a su publicación en el Diario Oficial.

podrá incluir información distinta de aquella con la que se construyó la aplicación de la metodología de pronóstico.

- k) Efectos crónicos: aquellos producidos por la acción de concentraciones variables de contaminantes durante períodos prolongados de exposición. Se manifiestan por un aumento de la incidencia y la gravedad de enfermedades tales como asma bronquial, bronquitis obstructiva crónica, enfisema pulmonar y cáncer.
- l) Concentración mensual: media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en cada estación monitora, en 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 a la periodicidad de monitoreo previamente definida.
- m) Concentración anual: media aritmética de los valores de concentración mensual en cada estación monitora, en un año calendario.
- n) Año calendario: período que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- ñ) Mes calendario: período que se inicia el día 1° de un mes y culmina el día anterior al día 1° del mes siguiente.
- o) Material particulado fino MP2,5: Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual que 2,5 micrones.
- p) Vigilancia epidemiológica: Diseño metodológico que permite conocer y cuantificar durante distintos períodos del año, los efectos de la contaminación atmosférica en la salud de la población³.

II. DEFINICIÓN DE LA NORMA PRIMARIA Y DE LOS NIVELES DE CALIDAD DEL AIRE PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP10

Artículo 2°. La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) como concentración de 24 horas.

Se considerará sobrepasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable cuando el Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Asimismo, se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registrare en alguna de las estaciones monitoras de Material Particulado Respirable MP10 clasificada como EMRP, un número de días con mediciones sobre el valor de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ mayor que siete (7).

3 Letras k) a la p) introducidas por el Art. primero del D.S. 45 de 2001, del MINSEGPRES. El Art. tercero del D.S. 45, publicado el 11.09.2001, dispuso que la presente modificación rige a contar del primer día del mes subsiguiente a su publicación en el Diario Oficial.

A contar del día 1° de enero del año 2012, la norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, será de ciento veinte microgramos por metro cúbico normal (120 µg/m³N) como concentración de 24 horas, salvo que a dicha fecha haya entrado en vigencia una norma de calidad ambiental para Material Particulado Fino MP2,5, en cuyo caso se mantendrá el valor de la norma establecido en el inciso primero.

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es cincuenta microgramos por metro cúbico normal (50 µg/m³N) como concentración anual.

Se considerará sobrepasada la norma primaria anual de calidad del aire para material particulado respirable MP10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos en cualquier estación monitorea clasificada como EMRP, sea mayor o igual que 50 µg/m³, si correspondiere de acuerdo a lo que se indica en el punto IV. Metodologías de Pronóstico y Medición.^{4 5}

III. DEFINICIÓN DE LOS NIVELES QUE DETERMINAN LAS SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP10

Artículo 3°. Definanse como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para Material Particulado Respirable MP10, aquellos de acuerdo a los cuales el valor calculado para la calidad del aire, en concentración de 24 horas, se encuentre en el respectivo rango señalado en la Tabla siguiente:

Nivel	Material Particulado Respirable MP10 (µg/m ³ N) en 24 horas
Nivel 1°	195 – 239
Nivel 2°	240 - 329
Nivel 3°	330 o superior

Las concentraciones serán obtenidas a partir de una metodología de pronóstico de calidad del aire, o bien, en caso que no se cuente con esta metodología, de la constatación de las concentraciones de Material Particulado Respirable MP10, a partir de las mediciones emanadas desde alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP.

4 Incisos 4°, 5° y final introducidos por el Art. primero del D.S. 45 de 2001, del MINSEGPRES. El Art. tercero del D.S. 45, publicado el 11.09.2001, dispuso que la presente modificación rige a contar del primer día del mes subsiguiente a su publicación en el Diario Oficial.

5 De acuerdo al Art. segundo del D.S. 45 de 2001, del MINSEGPRES, sólo podrán declararse zonas saturadas o latentes en virtud de la norma anual de Material Particulado Respirable MP10, a partir de la información que se genere a contar del 1° de enero del año 2002.

IV. METODOLOGIAS DE PRONÓSTICO Y MEDICIÓN

Artículo 4°. Para los efectos de lo señalado en el artículo anterior, se entenderá por metodología de pronóstico de calidad del aire, aquella que:

- 1º) Entregue el valor máximo de concentración de 24 horas esperado para el día siguiente o un período superior, para cada una de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP que hayan alcanzado al menos alguno de los niveles establecidos en la Tabla del **Artículo 3°**, en el período de generación de información;
- 2º) Entregue una confiabilidad del pronóstico en el período de validación que sea superior al 65% por estación monitorea clasificada como EMRP, calculada utilizando el nivel asociado al valor máximo de concentración de 24 horas esperado;
- 3º) Considere, además, los siguientes elementos:
 - a) Período de uso del pronóstico en el año calendario;
 - b) Zona geográfica de aplicación;
 - c) Requerimientos para la operación del pronóstico;
 - d) Hora de comunicación del pronóstico;
 - e) Capacidad predictiva del pronóstico (al menos 24 horas);
 - f) Estimación y caracterización del error de la metodología.
- 4º) Podrá considerar según la situación específica en la cual va a ser aplicada, entre otras, las siguientes variables:
 - g) Emisiones de material particulado respirable y sus precursores;
 - h) Condiciones meteorológicas;
 - i) Ciclos de emisiones observados;
 - j) Procesos de acumulación y remoción de contaminantes;
 - k) Condiciones topográficas.

El Servicio de Salud respectivo, mediante una resolución fundada que deberá publicarse en extracto en el Diario Oficial, deberá aprobar la forma en que se aplicará la metodología de pronóstico a cada caso particular. Esta resolución tendrá como antecedente un informe de carácter técnico realizado por expertos independientes, nacionales o internacionales, en el que constaten los resultados obtenidos en la etapa de validación de la metodología de pronóstico.

La metodología no podrá ser utilizada hasta la publicación de la resolución establecida en el inciso anterior.

Artículo 5°. Respecto a condiciones de operación de una metodología de pronóstico de calidad del aire,

- a) En el caso que se constatare superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, que no haya sido detectado por la metodología de pronóstico de calidad del aire, esta situación deberá informarse oportunamente a la comunidad;

- b) En el caso que se detectase un cambio en las condiciones meteorológicas posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en las condiciones de calidad del aire que invalide los resultados entregados por la metodología de pronóstico respecto a la superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, la autoridad indicada en el artículo 10° podrá dejar sin efecto la declaración de episodio crítico o adoptar las medidas correspondientes a los niveles menos estrictos, cumpliendo con las mismas formalidades a que está sujeta la declaración de estas situaciones;
- c) La aplicación para un caso particular de dicha metodología, podrá ser modificada en consideración a nuevos antecedentes que involucren mejoras, por ejemplo, en la capacidad de predicción o en la extensión geográfica involucrada;
- d) Las modificaciones que se introduzcan con posterioridad a las metodologías, deberán verificarse de acuerdo al mismo procedimiento que el indicado en el artículo 4°.

Artículo 6°. El Servicio de Salud respectivo, mediante resolución fundada, deberá aprobar la clasificación de una estación monitorea de material particulado respirable como una EMRP, de acuerdo a las condiciones establecidas en la definición que se indica en el artículo 1° de la presente norma.

Las condiciones de cumplimiento para tal clasificación deberán ser evaluadas nuevamente en la etapa de recopilación de antecedentes para la declaración de una zona como saturada o latente y en la etapa de revisión periódica de los planes de descontaminación o de prevención.

De igual manera cuando la Dirección Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente lo solicite o el Servicio de Salud respectivo lo disponga.

Para cada EMRP el Servicio de Salud competente deberá indicar una estimación de la población expuesta, en valor absoluto y como porcentaje de la población total expuesta en la zona saturada y la identificación del área geográfica específica.

Artículo 7°. Para efectos del monitoreo del Material Particulado Respirable MP10, los métodos de medición serán:

- Método gravimétrico de muestreador de alto volumen equipado con cabezal PM-10;
- Método gravimétrico de muestreador de bajo volumen equipado con cabezal PM-10;
- Método por transducción gravimétrica de oscilaciones inducidas. Microbalanza de oscilación de sensor en voladizo con cabezal PM-10;
- Métodos basados en el principio de atenuación beta.

El monitoreo se deberá efectuar 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, aprobados por el Servicio de Salud competente.

Si en alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP, se detectan concentraciones de Material Particulado Respirable MP10, mayores que el valor mínimo del Nivel 1° definido en el artículo 3°, con las mediciones de uno de los métodos no continuos indicados previamente en al menos tres (3) de los días monitoreados en el año calendario; se deberá practicar, en aquellos meses en que se constate dicha superación y para la estación en que se midieron tales concentraciones,

mediciones de monitoreo con frecuencia al menos diaria, o mediciones de monitoreo con métodos del tipo continuo.

En el caso que se disponga información de estaciones de monitoreo, con resolución temporal inferior a la diaria, deberá calcularse la concentración de 24 horas asociada a cada uno de los intervalos medidos.

Los datos que, sobre la base de información objetiva verificada por el Servicio de Salud respectivo, sean el resultado de fenómenos excepcionales y transitorios que afecten la representatividad temporal y/o espacial de la muestra, no se incluirán en las mediciones a considerar para los efectos de entender verificada la condición que hace procedente la declaración de una zona como latente o saturada.

Se considerará como valor de concentración anual válido, aquel determinado a partir de mediciones realizadas durante a lo menos 11 meses del año calendario. En caso que durante un año calendario se disponga de mediciones para más de 8 y menos de 11 meses, para completar el período mínimo señalado, se considerará como valor mensual de cada mes faltante, la concentración mensual más alta medida en los 12 meses anteriores a cada mes faltante. Si se dispone de valores sólo para 8 o menos meses, no se podrá calcular un valor de concentración anual para la estación de monitoreo correspondiente⁶.

Artículo 7° bis: Para efectos de determinar los lugares prioritarios dentro del país, en que se deberá instalar redes de monitoreo a fin de evaluar el cumplimiento de la presente norma, deberán considerarse los siguientes antecedentes, en el siguiente orden de importancia:

- a) Composición química del Material Particulado Respirable MP10, en términos de su toxicidad, a la que está expuesta la población y la cantidad de población urbana expuesta en la zona en estudio;
- b) Valores absolutos de concentraciones de Material Particulado Respirable MP10 medido, y tendencias históricas, positivas o negativas, de dichos valores;
- c) Presencia de desarrollos industriales significativos que produzcan un impacto por emisiones de material particulado respirable sobre la zona en estudio y volumen del parque automotor existente en la zona en estudio.⁷

Artículo 8°. Para efectos del emplazamiento de un colector de muestras de MP10 en una EMRP, se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) Como criterio general en las estaciones de monitoreo, es favorable que los colectores estén a una distancia mínima de separación.
- b) Se requiere tomar la muestra a alturas que vayan desde los 2 a 15 m sobre el nivel del suelo.
- c) Obstrucciones espaciales:

6 Incisos 5° y 6° introducidos por el Art. primero del D.S. 45 de 2001, del MINSEGPRES. El Art. tercero del D.S. 45, publicado el 11.09.2001, dispuso que la presente modificación rige a contar del primer día del mes subsiguiente a su publicación en el Diario Oficial.

7 Artículo introducidos por el Art. primero del D.S. 45 de 2001, del MINSEGPRES. El Art. tercero del D.S. 45, publicado el 11.09.2001, dispuso que la presente modificación rige a contar del primer día del mes subsiguiente a su publicación en el Diario Oficial.

- i) Si el monitor es colocado sobre un techo o sobre otra estructura similar, entonces debería estar mínimo a 2m de distancia de la pared más cercana, de una casa o cualquier otro obstáculo vertical;
- ii) Es aconsejable que los colectores estén a una distancia de aproximadamente 10 veces la altura del obstáculo mayor que esté en la misma dirección del viento.
- iii) En el caso de emisiones de chimeneas producidas por la combustión de gas natural, se debiera tomar como precaución ubicar el muestreador a lo menos a 5m de distancia de la chimenea.
- iv) Los árboles proporcionan una buena superficie para la acumulación de partículas, además de restringir un flujo expedito del aire.

De esta forma, es favorable que un muestreador sea colocado a lo menos a 20m. de la línea de goteo de la rama más larga de un grupo determinado de árboles y a 10m de ella, si es que este obstáculo actúa como un reductor del flujo.

- v) La posición de un colector debe ser tal, que permita un área libre de obstáculos que proporcione a lo menos un arco de 270° para poder recolectar libremente y sin restricciones las muestras de MP10.

V. DE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS POR SUPERACIÓN DE LOS NIVELES QUE DEFINEN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP10

Artículo 9°. Las medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles definidos en el artículo anterior, serán determinadas en el plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación, contenido en el respectivo plan de descontaminación.

VI. CONTROL DE EPISODIOS CRITICOS DE LA CONTAMINACIÓN POR MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP10

Artículo 10. Corresponderá a las Comisiones Regionales del Medio Ambiente (COREMA) la coordinación de los distintos servicios públicos en la gestión de los episodios críticos de contaminación, en la forma definida en el respectivo Plan. Cuando se vea afectada más de una región, la coordinación la realizará la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

La información recabada por los distintos organismos públicos respecto a las materias contenidas en esta norma, se entregará a las autoridades o instituciones con competencia en materia ambiental, a las personas u organizaciones que lo soliciten y, en general, será puesta a disposición de la comunidad.

VII. FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 11. Corresponderá a los Servicios de Salud del país y, en la Región Metropolitana al Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma.

VIII. VIGENCIA

Artículo 12. La presente norma entrará en vigencia 15 días después de su publicación en el Diario Oficial.

IX. DEROGACIONES O MODIFICACIONES

Artículo 13. Modifícanse a contar de la fecha de vigencia de esta norma las siguientes disposiciones en la forma que a continuación se indica:

1° Decreto Supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería:

- a) En el artículo 3°, suprimase en la letra b) la frase “o de material particulado”.
- b) En el artículo 4°, suprimanse las frases “material particulado respirable” y “Material particulado respirable: Ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 µg/m³N) como concentración media aritmética diaria, y”.
- c) En el artículo 9°, suprimase en el inciso 3° la frase “o de material particulado».
- d) En el artículo 35°.

d.1.- suprimase en la letra a) el siguiente párrafo: “-Para material particulado respirable: Muestreador gravimétrico de alto volumen equipado con cabezal PM-10”.

d.2.- elimínese la letra b), pasando la actual letra c) a ser la nueva b), y modifíquese la ordenación correlativa.

2° Resolución exenta N° 369, de 1988, del Ministerio de Salud:

- a.- Elimínese el punto 2.-
- b.- En el punto 3.- reemplácese la frase “Tanto el ICA como el ICAP darán origen”, por la siguiente: “El ICA dará origen”.

3° Toda norma, resolución o disposición anterior en la parte que fuere contraria o incompatible con las disposiciones señaladas en esta norma.

X. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LOS EFECTOS EN SALUD DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Artículo 14. Los Servicios de Salud, que el Ministerio de Salud determine, deberán establecer un procedimiento sistemático que permita evaluar, en períodos de 5 años, la efectividad de los niveles fijados en la presente norma en relación a la prevención de efectos crónicos en la salud de la población, priorizando aquellas zonas del país en que exista mayor concentración poblacional.⁸

8 Título y Artículo introducidos por el Art. primero del D.S. 45 de 2001, del MINSEGPRES. El Art. tercero del D.S. 45, publicado el 11.09.2001, dispuso que la presente modificación rige a contar del primer día del mes subsiguiente a su publicación en el Diario Oficial

XI. ARTICULOS TRANSITORIOS

Artículo 1° Transitorio. Las disposiciones contenidas en esta norma serán incorporadas en lo que corresponda a los planes de prevención o descontaminación por material particulado que se encuentren vigentes o en trámite a la fecha de su entrada en vigencia, adelantando para estos efectos los plazos de revisión de dichos planes si fuere necesario.

En el caso de que exista una diferencia en cuanto a la denominación de los distintos niveles de episodios críticos, se entenderán modificados por esta norma sin necesidad de revisión posterior.

En cualquier caso, el uso de la metodología de pronóstico establecida en esta norma estará sujeta a la oficialización de su aplicación concreta para un caso particular.

Artículo 2° Transitorio. Para la primera aplicación de la metodología de pronóstico contemplada en esta norma que se establezca para una zona determinada, se observarán las siguientes condiciones:

- a) se podrá utilizar una metodología de pronóstico cuya confiabilidad en al menos el 66% de las estaciones de monitoreo clasificadas como EMRP para material particulado respirable MP10 y a utilizar en la metodología de pronóstico, sea mayor que 65%, y
- b) que todas las estaciones de monitoreo clasificadas como EMRP para material particulado respirable MP10 y a utilizar en la metodología de pronóstico cumplan con una confiabilidad mayor que 50%.

Las condiciones indicadas en este artículo sólo podrán utilizarse siempre que dicha aplicación sea implementada dentro de los 180 días siguientes a la entrada en vigencia de esta norma.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y archívese.

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- Juan Villarzú Rohde, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud.

CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA

División Jurídica

Cursa con alcance el decreto N°. 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República

N°. 17.670.- Santiago, 19 de Mayo de 1998.-

La Contraloría General ha dado curso regular al documento del rubro, mediante el cual se establece la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10, por cuanto se ajusta a derecho.

Sin perjuicio de lo anterior, cumple con hacer presente que la referencia que se hace en su artículo 9° al “artículo anterior” debe –de conformidad con los antecedentes adjuntos y el contexto de las disposiciones correspondientes– entenderse efectuada al artículo 3° del mismo acto administrativo.

Con el alcance que precede se ha tomado razón del decreto individualizado en el epígrafe. Dios guarde a US.- Arturo Aylwin Azócar, Contralor General de la República.

D.S. N° 136, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 06.01.2001).

ESTABLECE NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA PLOMO EN EL AIRE

Núm. 136.- Santiago, 7 de agosto de 2000.- Vistos: La Constitución Política de la República, artículos 19 N° 8 y 32 N° 8; el artículo 32 de la ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el decreto supremo N° 93, de 15 de mayo de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; las resoluciones exentas N°461, de 28 de abril de 1999, N° 1.578, de 17 de diciembre de 1998 y N°1.448, de 30 de noviembre de 1999, de la Dirección Ejecutiva de Conama; el acuerdo N°148, de 28 de abril de 2000, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de calidad; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N°520, de 1996, de la Contraloría General de la República, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N°55, de 1992, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

Que de acuerdo con lo preceptuado en la ley 19.300, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y períodos, un riesgo para la preservación de la naturaleza, la conservación del patrimonio ambiental, la salud de las personas o la calidad de vida de la población.

Que el plomo es un metal cuya presencia en el organismo humano es consecuencia de una contaminación de origen antrópico con efectos nocivos para la salud.

Que independientemente de la vía de ingreso del plomo al organismo, el plomo circula por la sangre depositándose inicialmente en tejidos blandos, en los huesos (94%) y en otros tejidos (6%), incluido el cerebro, así como también en los glóbulos rojos.

Que la exposición humana al plomo por períodos prolongados, mayores o iguales a un año, tiene incidencia en la salud de las personas, pudiendo producir efectos crónicos.

Que existe evidencia de que la cantidad de plomo en el organismo se relaciona con los niveles de concentración de plomo en el ambiente y, también, de que los efectos en salud se relacionan con la carga corporal de plomo y que la manera más utilizada para medir ésta es determinando el nivel de plomo presente en la sangre.

Que los efectos tóxicos del plomo se manifiestan principalmente en el sistema nervioso central, pero prácticamente todos los sistemas pueden ser dañados si se exponen a altas dosis.

Que los lactantes son particularmente susceptibles a la toxicidad plúmbica, debido a su sistema nervioso en desarrollo, menor masa corporal, mayor capacidad de absorción intestinal, menor tasa de eliminación, proximidad al suelo y tendencia a poner objetos y tierra en la boca. Recientes estudios internacionales han revelado diversos efectos del plomo en niños pequeños: efectos neurológicos (hiperactividad, trastornos de

la atención) psicológicos (trastornos conductuales), hematológicos (anemia), metabólicos y cardiovasculares.

Que durante el período de gestación, el plomo se acumula en los tejidos fetales, lo que podría producir, en una exposición intrauterina temprana, un retardo del crecimiento intrauterino, bajo peso del niño al nacer y una interferencia en el desarrollo físico y mental del niño durante el primer año de vida.

Que el plomo está clasificado por la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) en 1978, como probable carcinógeno, debido a que existe evidencia en animales, pero no en humanos.

Que la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido que los niveles mínimos de plomo en la sangre, a los cuales se observa un efecto sobre la salud de las personas son 15-20 mg/dl en adultos y 10 µg/dl en niños, y que sobre esta base la OMS recomienda, en su última revisión, un nivel de concentración de plomo en el aire de 0.5 µg/m³ anual (1994).

Que los efectos en salud del plomo inhalado dependen, entre otros, del tamaño de las partículas. Una alta proporción de las partículas pequeñas inhaladas (menor a 2.5 micrones) se deposita en la parte más profunda del sistema respiratorio, alvéolos, desde donde el plomo difunde casi en un 100% al torrente sanguíneo.

Que partículas en un rango de tamaño de 2.5 a 10 micrones (µm) se depositan preferentemente en la región traqueobronquial y nasofaríngea, desde donde se elevan y se tragan y que la absorción del plomo por el tracto gastrointestinal es menos eficiente en los adultos (8 a 10%), pero puede llegar hasta un 50% en los niños.

Que partículas mayores a 10 µm penetran por la nariz y no representan un peligro de exposición apreciable a menos que estén presentes en altas concentraciones, debido a su menor capacidad de difusión por las membranas (epiteliales) que recubren dicha parte del tracto respiratorio y que este tipo de partículas, parte importante del polvo superficial, pueden, sin embargo, ser tragadas, en especial por niños pequeños.

Que en áreas urbanas, la mayoría de las partículas de plomo tienen un tamaño que varía entre 0.25 a 1.4 µm, pero en áreas cercanas a determinados tipos específicos de fuentes, tales como acopios de minerales que contienen plomo, podrían presentarse partículas de plomo con un tamaño incluso superior a 10 µm.

Que la principal fuente emisora de plomo al aire la constituyen las fuentes móviles, fundamentalmente aquellos vehículos que utilizan gasolina con plomo como combustible.

Que para efectos de establecer el adecuado control es importante poner en marcha un sistema de vigilancia biológica, con el fin de tener un diagnóstico de los niveles de plomo en sangre en la población menor de 2 años a nivel nacional, que permita priorizar el establecimiento de redes de monitoreo de plomo en aire.

Que si se analizan las principales ciudades y fuentes fijas de emisión, asumiendo que no se desarrolla una norma de calidad, se observa que es posible, en el futuro, la existencia de un incremento de las concentraciones de plomo en el aire afectando la salud de la población. En este contexto se analizaron los beneficios por daños evitados en la salud de la población, particularmente en los niños, resultando que estos beneficios superan de manera significativa los eventuales costos que pudieran generarse con la implementación de la norma.

Que la presente norma no contiene los valores críticos que determinan las situaciones de emergencia ambiental mencionados en el art. 28 del Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y por el art. 32 de la ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente. La justificación de este proceder es de naturaleza técnica, y está en que el plomo presente en el aire no es capaz, en términos generales, de provocar efectos agudos en la salud de las personas.

Que conforme a la información de que se dispuso en el proceso de elaboración de la norma, las intoxicaciones que se pueden presentar en la población general, salvo situaciones de accidentes o contaminaciones masivas, en general suelen ser de carácter crónico, constituyendo la intoxicación crónica el problema epidemiológico de mayor importancia. Es difícil que se presenten actualmente efectos agudos en la salud de las personas por plomo en el aire en ambientes libres, salvo por accidentes o intenciones suicidas. De hecho, actualmente en Chile, la exposición poblacional al plomo en el ambiente general es relativamente baja. La intoxicación y sobreexposición al plomo en lugares de trabajo, sin embargo, es frecuente, encontrándose casos de intoxicación por plomo mayoritariamente asociadas a fundiciones secundarias de plomo.

Que el nivel de norma definido en el proyecto definitivo se basó en la recomendación de la Organización Mundial de la Salud, la cual no recomienda valores guía para plomo en aire asociados a efectos de corto plazo. La Comunidad Europea que también utilizó el nivel guía de la OMS para normar este contaminante, en su Directiva Marco sobre Calidad del Aire, tampoco fija un umbral alerta para el contaminante plomo, dado que, en este caso, los efectos sobre la salud humana de las concentraciones que es probable encontrar en el aire ambiente se asocian únicamente a exposiciones a largo plazo.

Que las situaciones de emergencia están conceptualmente vinculadas al riesgo que se produzcan efectos agudos en la salud de las personas. No es posible asociar este estado excepcional con la menor o mayor presencia del contaminante en el ambiente, si ese cambio cuantitativo no se expresa en un cambio cualitativo, cual es dar origen a una situación de crisis, la cual sólo puede ser provocada por los efectos agudos del contaminante. Los efectos crónicos por definición no pueden dar lugar a situaciones de crisis o emergencia, puesto que precisamente el efecto en la salud no se expresa en lo inmediato.

Decreto:

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. Establécese la Norma de Calidad Primaria para Plomo en el Aire.

La presente norma tiene por objetivo proteger la salud de la población del país y en particular la población infantil, de aquellos efectos crónicos y crónicos diferidos generados por la exposición a niveles de concentración de plomo en el aire.

Artículo 2°. Para efecto de lo dispuesto en la presente norma, se entenderá por:

- a) Efectos crónicos: Aquellos producto de la acción de concentraciones variables de contaminantes por períodos largos.

- b) Efectos crónicos diferidos: Aquellos producto de la acción de concentraciones variables de contaminantes por períodos largos, que pueden manifestarse con posterioridad a la exposición.
- c) Concentración de plomo: Valor promedio temporal detectado en el aire expresado en microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).
- d) Concentración anual: Media aritmética de los valores de concentración mensual por filtro o de concentración mensual por compósito en un año calendario.
- e) Concentración mensual por filtro: Media aritmética de los valores de concentración de plomo obtenidos mediante el análisis de plomo de todos los filtros durante un mes calendario en una estación EMPB.
- f) Concentración mensual por compósito: Valor de concentración de plomo obtenido mediante el análisis de plomo de un compósito mensual para una estación EMPB en un mes calendario.
- g) Compósito mensual: Muestra representativa de material particulado obtenida a partir de los filtros provenientes de una EMPB en un mes calendario.
- h) Análisis de plomo: Análisis químico realizado al material particulado recolectado en un filtro o a un compósito de varios filtros con el fin de determinar la cantidad de plomo contenido en éste.
- i) Año calendario: Período que se inicia el 1 de enero, y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- j) Estación de monitoreo de plomo con representatividad poblacional (EMPB): Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMPB si se cumplen simultáneamente los siguientes requisitos:
 - a) que la estación se utilizará para el muestreo de material particulado de 24 horas con el fin de realizar un análisis de plomo;
 - b) que exista al menos un área habitada en un radio de 2 kilómetros (km), contados desde la ubicación de la estación;
 - c) que se ubique a más de 15 metros de la calle o avenida más cercana, y a más de 50 metros de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2.500 vehículos/día;
 - d) que se ubique a más de 50 metros de una fuente fija emisora de plomo.Una estación EMPB tendrá un área de representatividad para la población expuesta correspondiente a un radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación.
El Servicio de Salud competente evaluará que localmente sea factible cumplir estas condiciones para la clasificación de la estación como EMPB, cuidando, en todo caso, que de existir un eventual incumplimiento de los literales c) o d) precedentes, se considere el grado de interferencia que dicho incumplimiento genera en la calidad del monitoreo. En particular, aspectos a considerar son el bajo flujo vehicular en calles o avenidas, o bien, la operación esporádica y/o circunstancial de fuentes fijas emisoras de plomo .
- k) Material particulado respirable MP10: Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrones.

- l) Muestreo de material particulado de 24 horas: Corresponde al monitoreo de material particulado en cada estación monitorea durante 24 horas consecutivas.
- m) Vigilancia de los niveles de plomo en sangre: Medición de plomo en sangre en población menor de dos años que permita, a nivel local, contar con los niveles promedio de plomo en sangre y con el porcentaje de niños con niveles de plomo en sangre superior a 10 µg/dl.

TITULO II

NIVEL DE LA NORMA DE CALIDAD PRIMARIA ANUAL PARA PLOMO EN EL AIRE

Artículo 3°. La norma primaria de calidad del aire para el contaminante plomo será de 0.5 microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) como concentración anual.

Se considerará sobrepasada la norma cuando el promedio aritmético de los valores de concentración anual de dos años sucesivos supera el nivel de la norma en cualquier estación EMPB.

Asimismo se considerará sobrepasada la norma si la concentración anual correspondiente al primer período anual contado desde la entrada en vigencia de la presente norma, es superior en más de un 100% al nivel de la norma, en cualquier estación EMPB.

TITULO III

METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LA NORMA

Artículo 4°. La medición de la concentración de plomo en aire comprenderá dos etapas: el muestreo de material particulado y el análisis de plomo en éste.

a) Muestreo

Los métodos de muestreo serán:

- Método gravimétrico de muestreador de alto volumen equipado con cabezal MP10;
- Método gravimétrico de muestreador de medio volumen equipado con cabezal MP10;
- Método gravimétrico de muestreador de bajo volumen equipado con cabezal MP10.

En aquellos lugares donde existan asentamientos humanos afectados por emisiones de plomo con características distintas a las provenientes de las fuentes móviles, el Servicio de Salud competente podrá aprobar en la red de monitoreo de plomo, estaciones EMPB, que utilicen el método gravimétrico de muestreador de alto volumen para partículas totales en suspensión como método de muestreo.

Para efectos del emplazamiento de un colector de muestras de MP10 en una EMPB se deberá considerar los aspectos indicados en el artículo 8° del decreto supremo 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

b) Análisis del plomo

El método de análisis del plomo en el material particulado corresponderá a la espectrometría de absorción atómica especificada en la norma ISO 9855 Aire Ambiente - Determinación del Contenido Particulado de plomo en Aerosoles Captados en Filtros.

Artículo 5°. El muestreo de material particulado se deberá efectuar a lo menos una vez cada 3 días.

Artículo 6°. Se considerará como valor de concentración anual válido, aquel determinado a partir de mediciones realizadas durante a lo menos 11 meses. En el caso que, durante un año calendario, se disponga de mediciones para más de 8 y menos de 11 meses, se considerará, para completar el período mínimo señalado, como valor mensual de cada mes faltante la concentración mensual más alta medida en los 12 meses anteriores a cada mes faltante.

Si se dispone de valores sólo para 8 o menos meses, no se podrá calcular un valor de concentración anual para la estación de monitoreo correspondiente.

Se considerará como valor de concentración mensual válido aquel que contemple las mediciones de plomo de al menos el 70% de los valores programados para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida. En el caso de la determinación de la concentración mensual por compuesto, se deberá utilizar al menos el 70% de los filtros programados para el mes.

Artículo 7°. El Servicio de Salud respectivo, mediante resolución fundada, que deberá publicarse en el Diario Oficial, aprobará la clasificación de una estación de monitoreo de plomo EMPB, de acuerdo a las condiciones establecidas en la definición que se indica en el artículo 2° de la presente norma.

El Servicio de Salud respectivo deberá tener a disposición de la ciudadanía los datos sobre los niveles anuales de concentración de plomo en aire, los que serán públicos.

Las estaciones de monitoreo deberán ser evaluadas y reclasificadas, si se considera pertinente, en la etapa de recopilación de antecedentes para la declaración de una zona saturada o latente y en la etapa de revisión periódica de los planes de descontaminación o de prevención. De igual manera, se procederá a esta evaluación o reclasificación cuando la Comisión Nacional del Medio Ambiente lo solicite o el Servicio de Salud respectivo lo disponga.

Artículo 8°. Será responsabilidad de los Servicios de Salud del país la vigilancia de los niveles de plomo en sangre, a través de los procedimientos que para dichos fines se adopten.

TITULO IV

PRIORIZACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO DE REDES DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE PARA EVALUAR EL CUMPLIMIENTO DE LA PRESENTE NORMA

Artículo 9°. Para efectos de determinar los lugares prioritarios, dentro del país, en que se deberá instalar redes de monitoreo a fin de evaluar el cumplimiento de la presente norma, deberá considerarse los siguientes antecedentes:

1. Cantidad de población urbana expuesta;

2. Presencia de desarrollos industriales significativos emisores de plomo o de acopios de minerales, transporte, carga y descarga de los mismos o residuos que contengan plomo ;
3. Volumen del parque automotor existente y proyectado, en particular aquel compuesto por vehículos que utilizan gasolina con plomo como combustible;
4. Valores absolutos de concentraciones de plomo en aire medido, y tendencias históricas, positivas o negativas, de dichos valores;
5. Resultados de la vigilancia de los niveles de plomo en sangre en la población menor a 2 años.

TITULO V FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 10. Corresponderá a los Servicios de Salud del país y, en la Región Metropolitana al Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma.

TITULO VI VIGENCIA

Artículo 11. La presente norma entrará en vigencia el día 1° del mes siguiente a su publicación en el Diario Oficial.

Tómese razón, anótese, comuníquese y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Alvaro García Hurtado, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Michelle Bachelet Jeria, Ministra de Salud.

D.S. N° 112, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O 6.03.2003).⁹

ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA OZONO (O₃)

Núm. 112.- Santiago, 6 de agosto de 2002.- VISTOS: Lo dispuesto en el artículo 19 N° 8 de la Constitución Política; en el artículo 32 de la ley 19.300; el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el decreto supremo N°93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; la resolución N°1215 de 1978 del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, que establece normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica; la resolución exenta N° 1514 de 1999, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de revisión de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂); partículas totales en suspensión (PTS); monóxido de carbono (CO); ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂); La resolución exenta N° 913 del 2000, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad de aire para ozono (O₃); el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; el acuerdo N°180 de 3 de mayo de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de calidad; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N°520 de 1996, de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República.

Considerando:

Que, de acuerdo con lo preceptuado en la ley 19.300, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que estos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.

Que sobre la base de los antecedentes disponibles y que constan en el expediente, se revisó la norma primaria de calidad de aire para ozono (O₃), contenida en la resolución 1.215 de 1978, del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, en conformidad al procedimiento y los contenidos establecidos en el decreto supremo N°93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Que el ozono es un fotooxidante que se produce en la tropósfera por efecto de la oxidación de monóxido de carbono e hidrocarburos en presencia de óxidos de nitrógeno y luz solar. De este modo, los hidrocarburos, el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno constituyen precursores en la formación de ozono.

⁹ La norma primaria de calidad de aire para ozono se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 35, de 18 de enero de 2010, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

Que las características dañinas del ozono en la salud de la población se originan en su gran capacidad oxidante que lo hace reaccionar con toda clase de sustancias orgánicas.

Que el ozono puede penetrar los tejidos de la región pulmonar pero la dosis máxima de contaminante la reciben las regiones bronquiales y alveolares.

Que los efectos típicos del ozono en la salud son cambios en la función pulmonar que van precedidos por irritación de ojos y síntomas del pecho y de las vías respiratorias en poblaciones sensibles.

Que respecto de lo anterior la Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que en el caso del ozono, “los problemas de salud de mayor preocupación son: aumento en las admisiones hospitalarias, exacerbación del asma, inflamaciones pulmonares y alteraciones estructurales del pulmón”.

Que la OMS y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos señalan que los efectos del ozono sobre la salud de la población se pueden asociar claramente con exposiciones de una duración de 6 a 8 horas y que son estadísticamente significativos.

Que para fijar los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental se tuvo en consideración lo señalado por la OMS en relación a los efectos agudos sustanciales que se producen sobre la población cuando ésta realiza ejercicios con exposiciones de 1 hora a un determinado nivel de concentración, particularmente en individuos susceptibles.

Que el ozono puede presentar efectos adicionales a los de salud tales como efectos sobre la vegetación, los ecosistemas y los materiales expuestos a este contaminante.

Decreto:

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES Y DEFINICIONES

Artículo 1º. La presente norma de calidad ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos generados por la exposición a niveles de concentración de ozono en el aire.

Artículo 2º. Para efectos de lo dispuesto en la presente norma, se entenderá por:

- a. *ppbv*: Unidad de medida de concentración en volumen, correspondiente a una parte por billón.
- b. *Concentración de Ozono*: Valor promedio temporal detectado en el aire expresado en partes por billón (ppbv) o en microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).
La condición normal corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm.) y una temperatura de 25 grados Celsius (25°C).
- c. *Concentración de 8-Horas*: Promedio aritmético de los valores de concentración de 1 hora de ozono correspondientes a 8 horas sucesivas, promedio móvil.
- d. *Año calendario*: Periodo que se inicia el 1º de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- e. *Estación de monitoreo con representatividad poblacional para gas ozono (EMR-PG)*: Una estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada.

Se entiende como área habitada, una porción del territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas.

- f. *Percentil*: Corresponde al valor “q” calculado a partir de valores de concentración aproximados al ppbv o $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ más cercano. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada estación de monitoreo.

$$X_1 \leq X_2 \leq X_3 \dots \leq X_k \leq X_{n-1} \leq X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden “k”, para el que “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula:

$k = q \times X_n$, donde “q” = 0.99 para el percentil 99, y “n” corresponde al número de datos de una serie. El valor “k” se aproximará al número entero más próximo.

TITULO II NIVEL DE NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA OZONO EN AIRE

Artículo 3°. La norma primaria de calidad de aire para ozono como concentración de 8 horas será de 61 ppbv. ($120 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para ozono como concentración de 8 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitorea EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.

Si el periodo de medición en una estación monitorea EMRPG no comenzare el 1° de enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para ozono como concentración de 8 horas, si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas para los periodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Artículo 4°. Los siguientes niveles originarán situaciones de emergencia ambiental para ozono, en concentración de una hora.

Nivel 1: 204 - 407 ppbv ($400 - 799 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)

Nivel 2: 408 - 509 ppbv ($800 - 999 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)

Nivel 3: 510 ppbv o superior ($1000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ o superior)

Los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para ozono podrán ser obtenidos mediante la aplicación de una metodología de pronóstico de calidad de aire aprobada por el Servicio de Salud respectivo en el marco del plan de prevención o de descontaminación que corresponda, o por medio de la constatación de las concentraciones del contaminante a partir de alguna de las estaciones monitoras EMRPG.

Para los efectos de lo señalado anteriormente, se entenderá por metodología de pronóstico de calidad de aire a aquella que:

- a. Entregue un procedimiento mediante el cual es posible predecir la ocurrencia de alguno de los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para ozono.
- b. Entregue el grado de confiabilidad de acuerdo a lo dispuesto en el respectivo plan de prevención o de descontaminación
- c. Considere, además, los siguientes elementos:
 - La zona geográfica de aplicación, y
 - La evaluación y validación de la metodología de pronóstico.
- d. Considere, según corresponda y la situación especial en la cual va a ser aplicada, entre otras, las siguientes variables:
 - Emisiones de precursores de este contaminante,
 - Condiciones meteorológicas,
 - Condiciones topográficas,
 - Procesos de acumulación y remoción de contaminantes

Para la aprobación de la metodología de pronóstico deberá considerarse como antecedente un informe técnico realizado por expertos nacionales o internacionales sobre la metodología de pronóstico.

La metodología de pronóstico aprobada por el Servicio de Salud mediante resolución fundada, deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial.

Se podrá omitir o dejar sin efecto una declaración de situación de emergencia ambiental si se detectare un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico o a la constatación de la superación de los niveles de calidad de aire, y siempre que dicho cambio asegure una mejoría tal en las condiciones de calidad de aire que invalide los resultados entregados por el pronóstico o que asegure la reducción de los niveles de concentración de calidad de aire por debajo de aquellos que originan situaciones de emergencia ambiental.

Artículo 5°. Para efectos de evaluar el cumplimiento de la norma y los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental se utilizarán los valores de concentración expresados en ppbv.

TITULO III METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LA NORMA

Artículo 6°. La medición de la concentración de ozono en el aire se realizará mediante uno cualesquiera de los siguientes métodos de medición:

- a. Quimiluminiscencia con etileno;
- b. Fotometría de absorción ultravioleta;
- c. Cromatografía líquida gas/sólido;
- d. Espectrometría de absorción óptica diferencial, con calibración in-situ y,
- e. Un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

El monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los métodos de medición señalados en el inciso anterior y que hayan sido reconocidos, aprobados o certificados, por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

Artículo 7°. Para efectos de cumplir con lo establecido en el artículo 11, podrán utilizarse técnicas de medición alternativas a las señaladas en el artículo precedente, las que deberán ser aprobadas por el Servicio de Salud respectivo. Para el monitoreo mediante estas técnicas se deberá tener en consideración lo establecido en la letra (e) del artículo 2 del presente decreto.

TITULO IV VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

Artículo 8°. Se considerará válida la concentración de 8 horas, si, a lo menos, el 75% de los datos de concentración de 1 hora para un periodo de 8 horas se encontraren disponibles.

En el evento de que se dispusiere de menos del 75% de los datos de concentración de 1 hora, la concentración de 8 horas será considerada, sólo para efectos de verificar el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire como concentración de 8 horas, si al reemplazar por cero los datos que faltaren para completar el 75% requerido, la concentración de 8 horas fuere mayor o igual al nivel de la norma.

Si se dispusiere de datos de concentración de 1 hora para 6 o 7 horas, la concentración de 8 horas se calculará como el promedio aritmético de los datos de concentración de 1 hora disponibles, utilizando como divisor 6 o 7, según corresponda.

Se considerará válido el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas registrados durante un año, si, a lo menos, el 75% de los datos de los máximos diarios de concentración de 8 horas para el periodo de un año, se encontraren disponibles y dan cuenta de la variación de los datos a lo largo de un año (ciclo estacional).

Se considerará válida la concentración máxima diaria de 8 horas, si, a lo menos, el 75% de los datos de concentración de 8 horas para un periodo de 24 horas se encontraren disponibles.

En el evento que se dispusiere de menos del 75% de los datos de concentración de 8 horas, la concentración máxima diaria de 8 horas será considerada, sólo para efectos de verificar el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire como concentración de 8 horas, si, la concentración máxima diaria de 8 horas fuere mayor o igual al nivel de la norma.

TITULO V FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 9°. Corresponderá a los Servicios de Salud del país y, en la Región Metropolitana al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma.

TITULO VI IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA

Artículo 10. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de seis meses, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, determinar mediante resolución fundada aquellas estaciones monitoras que se considerarán como EMRPG.

Artículo 11. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de tres años, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, realizar un diagnóstico de la calidad de aire para ozono según sus competencias territoriales.

Dicho diagnóstico deberá considerar la información de calidad de aire disponible así como la que se genere a partir de organismos públicos y privados.

Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de dos años, contados desde que se disponga del diagnóstico, elaborar e implementar un programa priorizado de monitoreo para el seguimiento de la norma primaria de calidad de aire para ozono.

Dicho programa deberá ser revisado periódicamente en función de los nuevos antecedentes de calidad de aire de que se disponga, los cuales deberán incorporar la información tanto pública como privada.

Artículo 12. El monitoreo de la calidad de aire según los métodos de medición señalados en los artículos sexto y séptimo del presente decreto, deberá realizarse de acuerdo a las disposiciones establecidas por el Servicio de Salud respectivo, el que deberá considerar, cuando se encuentre disponible, lo que señale el manual de aplicación técnico de la norma.

El manual de aplicación técnico de la norma deberá ser elaborado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Artículo 13. Los Servicios de Salud respectivos deberán tener a disposición de la ciudadanía, los datos de los niveles de concentración de calidad de aire para ozono correspondientes a la presente norma, los que serán públicos.

TITULO VII ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 14°. El presente decreto entrará en vigencia el día 1° del mes siguiente al de su publicación en el Diario Oficial.

La norma primaria de calidad de aire para ozono como concentración de 8 horas y los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental, entrarán en vigencia

transcurridos tres años contados desde que entre a regir el presente decreto. Con igual fecha, entrará en vigencia el inciso 4º del artículo 3º del presente decreto.

Anótese, Tómesese Razón y Publíquese.

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Mario Fernández Baeza, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Osvaldo Artaza Barrios, Ministro de Salud.

D.S. N° 113, de 6 de agosto de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O 6.03.2003).¹⁰

ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA DIOXIDO DE AZUFRE (SO₂)

Núm. 113.- Santiago, 6 de agosto de 2002.- Vistos: Lo dispuesto en el artículo 19 N° 8 de la Constitución Política; En el artículo 32 de la ley 19.300; el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el Decreto Supremo N°93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el decreto supremo N°185 de 1991, del Ministerio de Minería, que Reglamenta el Funcionamiento de los Establecimientos Emisores de Anhídrido Sulfuroso, Material Particulado y Arsénico en todo el Territorio de La República; la resolución N°1215 de 1978 del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, que establece normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica; la resolución exenta N° 1514 de 1999, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de revisión de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂); partículas totales en suspensión (PTS); monóxido de carbono (CO); ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂); la resolución exenta N° 915 del 2000, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂); el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; el acuerdo N°180 de 3 de mayo de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de calidad; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N°520 de 1996, de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República.

Considerando:

Que de acuerdo con lo preceptuado en la ley 19.300, es deber del Estado dictar y revisar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.

Que sobre la base de los antecedentes disponibles y que constan en el expediente público, se revisó la norma primaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso o dióxido de azufre (SO₂), contenida en la resolución 1215 de 1978, del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud y en el decreto supremo N°185 de 1991, del Ministerio de Minería, en conformidad al procedimiento y los contenidos establecidos en el decreto supremo N°93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

10 La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 35, de 18 de enero de 2010, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

Que el dióxido de azufre es un importante broncoconstrictor, desde los primeros minutos de exposición y su efecto aumenta con la actividad física, con la hiperventilación, al respirar aire frío y seco y en personas con hiperreactividad bronquial.

Que la exposición a este contaminante puede producir efectos agudos y crónicos sobre la salud de las personas.

Que el dióxido de azufre se origina de la combustión del azufre contenido en los combustibles fósiles (petróleos combustibles, gasolina, petróleo diesel, carbón, etc.), de la fundición de minerales que contienen azufre y de otros procesos industriales.

Que el dióxido de azufre puede presentar efectos adicionales a los de salud tales como efectos sobre la vegetación, ecosistemas y materiales expuestos a este contaminante.

Que el dióxido de azufre es un precursor de aerosoles secundarios.

Que a objeto de estudiar los efectos que se producen en la salud de las personas, se requiere recopilar información sobre la incidencia y prevalencia de asmáticos y los niveles de concentración de calidad de aire para dióxido de azufre en periodos cortos de exposición.

Que la definición de niveles de emergencia ambiental tiene por objetivo proteger a la población en situaciones de excepción, de niveles de concentración que por su magnitud y periodo de exposición pueden producir efectos agudos sobre la población, especialmente la más sensible.

Para el caso de los niveles que definen situaciones de emergencia ambiental y por estar éstos vinculados desde el punto de vista conceptual a efectos agudos, no se establecen niveles de emergencia ambiental como concentración anual.

Que en nuestro país, las situaciones de emergencia ambiental están asociadas a niveles de exposición como concentración de 1 hora y se verifican principalmente en áreas circundantes a grandes megafuentes emisoras de SO₂. En algunas de estas áreas se han registrado altos niveles de concentración de SO₂ en el aire, debido a la magnitud de las emisiones de estas megafuentes.

Que los niveles y periodo de exposición establecidos son los que hoy en día se encuentran vigentes en el marco del D.S N°185 de 1991, del Ministerio de Minería. Para estos niveles, y en las áreas mencionadas, existen en aplicación planes operacionales para el control de los episodios críticos, en el contexto de planes de descontaminación vigentes.

Decreto:

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES Y DEFINICIONES

Artículo 1°. La presente norma de calidad ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición a niveles de concentración de dióxido de azufre en el aire.

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

- a. *ppbv*: Unidad de medida de concentración en volumen, correspondiente a una parte por billón.
- b. *Concentración de Dióxido de Azufre*: Valor promedio temporal detectado en el aire expresado en partes por billón (ppbv) o en microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).
- c. *Concentración de 1 hora*: Promedio aritmético de los valores de concentración de dióxido de azufre medidos en una 1 hora.
- d. *Concentración de 24 horas*: Promedio aritmético de los valores de concentración de 1 hora de dióxido de azufre correspondientes a un bloque de 24 horas sucesivas, contadas desde las cero horas de cada día.
- e. *Concentración trimestral*: Promedio aritmético de los valores de concentración de 24 horas de dióxido de azufre correspondientes a un periodo de tres meses sucesivos.
- f. *Concentración anual*: Promedio aritmético de los valores de concentración trimestral de dióxido de azufre correspondientes a un año.
- g. *Año calendario*: Período que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- h. *Estación monitora con representatividad poblacional para gas dióxido de azufre (EMRPG)*: Una estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada.

Se entiende como área habitada, una porción del territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas.

- i. *Percentil*: Corresponde al valor “q” calculado a partir de valores de concentración aproximados al ppbv o $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ más cercano. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada estación de monitoreo.

$$X_1 \leq X_2 \leq X_3 \dots \leq X_k \leq X_{n-1} \leq X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden “k”, para el que “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula:

$k = q \times n$, donde “q” = 0.99 para el percentil 99, y “n” corresponde al número de datos de una serie. El valor “k” se aproximará al número entero más próximo.

TITULO II NIVEL DE NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA DIÓXIDO DE AZUFRE EN AIRE

Artículo 3°. La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual será de 31 ppbv ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual, cuando el promedio aritmético de los valores de

concentración anual de tres años calendarios sucesivos, en cualquier estación monitora EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.

Si el periodo de medición en una estación monitora EMRPG no comencare el 1° de enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual, si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar la concentración anual para los periodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Artículo 4°. La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas será de 96 ppbv (250 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, en cualquier estación monitora EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.

Si el periodo de medición en una estación monitora EMRPG no comencare el 1° de enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas, si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar el percentil 99 de las concentraciones de 24 horas para los periodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Artículo 5°. Los siguientes niveles originarán situaciones de emergencia ambiental para dióxido de azufre, en concentración de una hora:

Nivel 1: 750 - 999 ppbv	(1.962 - 2.615 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
Nivel 2: 1.000 – 1.499 ppbv	(2.616 - 3.923 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
Nivel 3: 1.500 ppbv o superior	(3.924 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ o superior)

Los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para dióxido de azufre podrán ser obtenidos mediante la aplicación de una metodología de pronóstico de calidad de aire aprobada por el Servicio de Salud respectivo en el marco del plan de prevención o de descontaminación que corresponda, o por medio de la constatación de las concentraciones del contaminante a partir de alguna de las estaciones monitoras EMRPG.

Para los efectos de lo señalado anteriormente, se entenderá por metodología de pronóstico de calidad de aire a aquella que:

- Entregue un procedimiento mediante el cual es posible predecir la ocurrencia de alguno de los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para dióxido de azufre.
- Entregue el grado de confiabilidad de acuerdo a lo dispuesto en el respectivo plan de prevención o de descontaminación.

- c. Considere, además, los siguientes elementos:
 - La zona geográfica de aplicación, y
 - La evaluación y validación de la metodología de pronóstico.
- d. Considere, según corresponda y la situación especial en la cual va a ser aplicada, entre otras, las siguientes variables:
 - Emisiones de dióxido de azufre,
 - Condiciones meteorológicas,
 - Condiciones topográficas,
 - Procesos de acumulación y remoción de contaminantes

Para la aprobación de la metodología de pronóstico deberá considerarse como antecedente un informe técnico realizado por expertos nacionales o internacionales sobre la metodología de pronóstico.

La metodología de pronóstico aprobada por el Servicio de Salud mediante resolución fundada, deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial.

Se podrá omitir o dejar sin efecto una declaración de situación de emergencia ambiental si se detectare un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico o a la constatación de la superación de los niveles de calidad de aire, y siempre que dicho cambio asegure una mejoría tal en las condiciones de calidad de aire que invalide los resultados entregados por el pronóstico o que asegure la reducción de los niveles de concentración de calidad de aire por debajo de aquellos que originan situaciones de emergencia ambiental.

Artículo 6°. Para efectos de evaluar el cumplimiento de la norma y los valores que originan situaciones de emergencia ambiental se utilizarán los valores de concentración expresados en ppbv.

Artículo 7°. Cuando el dióxido de azufre fuese precursor de otro contaminante normado, los planes de descontaminación o prevención que se establezcan para el control de este contaminante, podrán incluir medidas de reducción de emisiones del contaminante dióxido de azufre, independientemente del cumplimiento de las normas de calidad de aire que esta norma establece.

TITULO III METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LA NORMA

Artículo 8°. La medición de la concentración de dióxido de azufre en el aire se realizará mediante uno cualesquiera de los siguientes métodos de medición:

- a. Fluorescencia ultravioleta;
- b. Espectrometría de absorción diferencial con calibración in – situ y,
- c. Un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

El monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los métodos de medición señalados en el inciso anterior y que hayan sido reconocidos, aprobados o certificados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

Artículo 9°. Para efectos de cumplir con lo establecido en el artículo 13, podrán utilizarse técnicas de medición alternativas a las señaladas en el artículo precedente, las que deberán ser aprobadas por el Servicio de Salud respectivo. Para el monitoreo mediante estas técnicas se deberá considerar lo establecido en la letra (h) del artículo 2 del presente decreto.

TITULO IV VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

Artículo 10. Se considerará válida la concentración anual, si para cada uno de los trimestres de un año, se dispusiere de a lo menos un 75% de los datos de concentración de 24 horas para ese periodo.

Se considerará válido el percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas en un año, si, a lo menos, el 75% de los datos de concentración de 24 horas para el periodo de un año, se encontraren disponibles y dan cuenta de la variación de los datos a lo largo de un año (ciclo estacional).

Se considerará válida la concentración de 24 horas, si, a lo menos, el 75% de los datos de concentración de 1 hora para un periodo de 24 horas, se encontraren disponibles y dan cuenta de la variación de los datos a lo largo de un día (ciclo diario).

En el evento de que se dispusiere de menos del 75% de los datos de concentración de 1 hora, la concentración de 24 horas será considerada, sólo para efectos de verificar el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire como concentración de 24 horas, si, al reemplazar por cero los datos que faltaren para completar el 75% requerido, la concentración de 24 horas fuere mayor o igual al valor de la norma.

Si se dispusiere de datos de concentración de 1 hora para 18, 19, 20, 21, 22 o 23 horas, la concentración de 24 horas se calculará como el promedio aritmético de los datos de concentración de 1 hora disponibles, utilizando como divisor 18, 19, 20, 21, 22 o 23, según corresponda.

Se considerará válida la concentración de 1 hora, si, a lo menos, se dispusiere de 30 minutos sucesivos de medición.

TITULO V FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 11. Corresponderá a los Servicios de Salud del país y, en la Región Metropolitana al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma.

TITULO VI IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA

Artículo 12. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de seis meses, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, determinar mediante resolución fundada aquellas estaciones monitoras que se considerarán como EMRPG.

Artículo 13. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de tres años, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, realizar un diagnóstico de la calidad de aire para dióxido de azufre según sus competencias territoriales.

Dicho diagnóstico deberá considerar la información de calidad de aire disponible así como la que se genere a partir de organismos públicos y privados.

Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de dos años, contados desde que se disponga del diagnóstico, elaborar e implementar un programa priorizado de monitoreo para el seguimiento de la norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre.

Dicho programa deberá ser revisado periódicamente en función de los nuevos antecedentes de calidad de aire de que se disponga, los cuales deberán incorporar la información tanto pública como privada.

Artículo 14. El monitoreo de la calidad de aire según los métodos de medición señalados en los artículos octavo y noveno del presente decreto, deberá realizarse de acuerdo a las disposiciones establecidas por el Servicio de Salud respectivo, el que deberá considerar, cuando se encuentre disponible, lo que señale el manual de aplicación técnico de la norma.

El manual de aplicación técnico de la norma deberá ser elaborado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Artículo 15. Los Servicios de Salud respectivos deberán tener a disposición de la ciudadanía, los datos de los niveles de concentración de calidad de aire para dióxido de azufre correspondientes a la presente norma, los que serán públicos.

TITULO VII GENERACIÓN DE ANTECEDENTES PARA LA REGULACIÓN DE EFECTOS AGUDOS

Artículo 16. Los Servicios de Salud respectivos, en especial en aquellas localidades en las que existe población expuesta a altos niveles de concentración de dióxido de azufre en periodos cortos de exposición, deberán recopilar la siguiente información:

- Niveles de concentración de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 5 minutos y una hora, a partir del monitoreo de la calidad de aire de dióxido de azufre.
- Incidencia y prevalencia de asma en la población.

TITULO VIII ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 17. El presente decreto entrará en vigencia el día 1º del mes siguiente al de su publicación en el Diario Oficial.

La norma primaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual y de 24 horas, así como los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental, entrarán en vigencia transcurridos tres años contados desde que entre a regir el presente decreto. Con igual fecha, entrarán en vigencia los incisos cuartos de los artículos tercero y cuarto del presente decreto.

Anótese, tómese razón y publíquese.

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Mario Fernández Baeza, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Osvaldo Artaza Barrios, Ministro de Salud.

D.S. N° 114, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 6.03.2003).¹¹

ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA DIOXIDO DE NITROGENO (NO₂)

Núm. 114.- Santiago, 6 de agosto de 2002.- Vistos: Lo dispuesto en el artículo 19 N° 8 de la Constitución Política; en el artículo 32 de la ley 19.300; el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el decreto supremo N°93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; la resolución N°1215 de 1978 del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, que establece normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica; la resolución exenta N° 1514 de 1999, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de revisión de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂); partículas totales en suspensión (PTS); monóxido de carbono (CO); ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂); la resolución exenta N° 914 del 2000, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO₂); el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; el acuerdo N°180 de 3 de mayo de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de calidad; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N°520 de 1996, de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República.

Considerando:

Que de acuerdo con lo preceptuado en la ley 19.300, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.

Que sobre la base de los antecedentes disponibles y que constan en el expediente público, se revisó la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno contenida en la resolución 1215 de 1978, del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, en conformidad al procedimiento y los contenidos establecidos en el decreto supremo N°93 de 1995, de Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Que la Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que la exposición a este contaminante puede producir efectos agudos y crónicos sobre la salud de las personas. En el caso de los efectos agudos, se ha reportado un amplio rango de efectos sobre la población asmática, la que probablemente constituye la población más sensible.

¹¹ La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 35, de 18 de enero de 2010, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

Que la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) reporta que la exposición a dióxido de nitrógeno puede irritar los pulmones y disminuir la resistencia ante infecciones respiratorias, particularmente en individuos con enfermedades respiratorias pre-existentes, tales como asma.

Que el dióxido de nitrógeno (NO_2) es producido directa e indirectamente por la quema de combustibles a altas temperaturas. En el proceso de combustión, el nitrógeno se oxida para formar principalmente monóxido de nitrógeno (NO) y en menor proporción dióxido de nitrógeno. El NO se transforma en NO_2 mediante reacciones fotoquímicas.

Que el dióxido de nitrógeno puede combinarse con compuestos orgánicos volátiles en presencia de luz solar para formar ozono, así como con agua para formar ácido nítrico y nitratos. Esto contribuye a la producción de lluvia ácida y al aumento de los niveles de MP10 y MP2,5.

Para el caso de los niveles que definen situaciones de emergencia ambiental y por estar éstos vinculados desde el punto de vista conceptual a efectos agudos, no se establecen niveles de emergencia ambiental como concentración anual.

Decreto

TITULO I

DISPOSICIONES GENERALES Y DEFINICIONES

Artículo 1º. La presente norma de calidad ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos y crónicos generados por la exposición a niveles de concentración de dióxido de nitrógeno en el aire.

Artículo 2º. Para efectos de lo dispuesto en la presente norma, se entenderá por:

- a. *ppbv*: Unidad de medida de concentración en volumen, correspondiente a una parte por billón.
- b. *Concentración de Dióxido de Nitrógeno*: Valor promedio temporal detectado en el aire expresado en partes por billón (ppbv) o microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

La condición normal corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm.) y una temperatura de 25 grados Celsius (25°C).

- c. *Concentración de 1 hora*: Promedio aritmético de los valores de concentración de dióxido de nitrógeno medidos en 1 hora.
- a. *Concentración de 24 horas*: Promedio aritmético de los valores de concentración de 1 hora de dióxido de nitrógeno correspondientes a un bloque de 24 horas sucesivas, contadas desde las cero horas de cada día.
- b. *Concentración trimestral*: Promedio aritmético de los valores de concentración de 24 horas de dióxido de nitrógeno correspondientes a un periodo de tres meses consecutivos.
- f. *Concentración anual*: Promedio aritmético de los valores de concentración trimestral de dióxido de nitrógeno correspondientes a un año calendario.

- g. *Año calendario*: Período que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- h. *Estación de monitoreo con representatividad poblacional para gas dióxido de nitrógeno (EMRPG)*: Una estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada.

Se entiende como área habitada, una porción del territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas.

- i. *Percentil*: Corresponde al valor "q" calculado a partir de valores de concentración aproximados al ppbv o ug/m³N más cercano. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada estación de monitoreo.

$$X_1 \leq X_2 \leq X_3 \dots \leq X_k \leq X_{n-1} \leq X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden "k", para el que "k" se calculará por medio de la siguiente fórmula:

$k = q \times X_n$, donde "q" = 0.99 para el Percentil 99, y "n" corresponde a un número de datos de una serie. El valor "k" se aproximará al número entero más próximo

TITULO II NIVEL DE NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN AIRE

Artículo 3°. La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual será de 53 ppbv (100 µg/m³N).

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual, cuando el promedio aritmético de los valores de concentración anual de tres años calendarios sucesivos, en cualquier estación monitorea EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.

Si el periodo de medición en una estación monitorea EMRPG no comenzare el 1° de enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual, si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar la concentración anual para los periodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Artículo 4°. La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora será de 213 ppbv (400 µg/m³N).

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitorea EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.

Si el periodo de medición en una estación monitorea EMPRG no comenzare el 1 de enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones hasta disponer de tres años calendarios consecutivos de mediciones.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración de 1 hora, si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora para los periodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Artículo 5°. Los siguientes niveles originarán situaciones de emergencia ambiental para dióxido de nitrógeno en concentración de una hora:

Nivel 1: 601-1201 ppbv	(1130 - 2259 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
Nivel 2: 1202 - 1595 ppbv	(2260 - 2999 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
Nivel 3: 1596 ppbv o superior	(3000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ o superior)

Los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para dióxido de nitrógeno podrán ser obtenidos mediante la aplicación de una metodología de pronóstico de calidad de aire aprobada por el Servicio de Salud respectivo en el marco del plan de prevención o de descontaminación que corresponda, o por medio de la constatación de las concentraciones del contaminante a partir de alguna de las estaciones monitoras EMRPG.

Para los efectos de lo señalado anteriormente, se entenderá por metodología de pronóstico de calidad de aire a aquella que:

- a. Entregue un procedimiento mediante el cual es posible predecir la ocurrencia de alguno de los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para dióxido de nitrógeno.
- b. Entregue el grado de confiabilidad de acuerdo a lo dispuesto en el respectivo plan de prevención o de descontaminación.
- c. Considere, además, los siguientes elementos:
 - La zona geográfica de aplicación, y
 - La evaluación y validación de la metodología de pronóstico.
- d. Considere, según corresponda y la situación especial en la cual va a ser aplicada, entre otras, las siguientes variables:
 - Emisiones de dióxido de nitrógeno,
 - Condiciones meteorológicas,
 - Condiciones topográficas,
 - Procesos de acumulación y remoción de contaminantes

Para la aprobación de la metodología de pronóstico deberá considerarse como antecedente un informe técnico realizado por expertos nacionales o internacionales sobre la metodología de pronóstico.

La metodología de pronóstico aprobada por el Servicio de Salud mediante resolución fundada, deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial.

Se podrá omitir o dejar sin efecto una declaración de situación de emergencia ambiental si se detectare un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico o a la constatación de la superación de los niveles de calidad de aire, y siempre que dicho cambio asegure una mejoría tal en las condiciones de calidad de aire que invalide los resultados entregados por el pronóstico o que asegure la reducción de los niveles de concentración de calidad de aire por debajo de aquellos que originan situaciones de emergencia ambiental.

Artículo 6°. Para efectos de evaluar el cumplimiento de la norma y los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental se utilizarán los valores de concentración expresados en ppbv.

Artículo 7°. Cuando el dióxido de nitrógeno fuese precursor de otro contaminante normado, los planes de descontaminación o prevención que se establezcan para el control de este contaminante, podrán incluir medidas de reducción de emisiones del contaminante dióxido de nitrógeno, independientemente del cumplimiento de las normas de calidad de aire que esta norma establece.

TITULO III METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LA NORMA

Artículo 8°. La medición de la concentración de dióxido de nitrógeno en el aire se realizará mediante uno cualesquiera de los siguientes métodos de medición:

- a. Quimiluminiscencia;
- b. Los que se basen en el método modificado de Griess-Saltzman;
- c. Espectrometría de absorción óptica diferencial, con calibración in-situ y,
- d. Un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

El monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los métodos de medición señalados en el inciso anterior y que hayan sido reconocidos, aprobados o certificados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

Artículo 9°. Para efectos de cumplir con lo establecido en el artículo 13 podrán utilizarse técnicas de medición alternativas a las señaladas en el artículo precedente, las que deberán ser aprobadas por el Servicio de Salud respectivo. Para el monitoreo mediante estas técnicas se deberá tener en consideración lo establecido en la letra (h) del artículo 2 del presente decreto.

TITULO IV VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

Artículo 10. Se considerará válida la concentración anual, si para cada uno de los trimestres de un año, se dispusiere de a lo menos un 75% de los datos de concentración de 24 horas para ese periodo.

Se considerará válida la concentración de 24 horas, si, a lo menos, el 75% de los datos de concentración de 1 hora para un periodo de 24 horas, se encontraren disponibles y dan cuenta de la variación de los datos a lo largo de un día (ciclo diario).

Si se dispusiere de datos de concentración de 1 hora para 18, 19, 20, 21, 22 o 23 horas, la concentración de 24 horas se calculará como el promedio aritmético de los datos de concentración de 1 hora disponibles, utilizando como divisor 18, 19, 20, 21, 22 o 23, según corresponda.

Se considerará válida la concentración de una hora, si, a lo menos, se dispusiere de 30 minutos seguidos de medición.

Se considerará válido el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año, si, a lo menos, el 75% de los datos de máximos diarios de concentración de 1 hora para el periodo de un año, se encontraren disponibles y dan cuenta de la variación de los datos a lo largo de un año (ciclo estacional).

Se considerará válida la concentración máxima diaria de 1 hora, si, a lo menos el 75% de los datos de concentración de 1 hora para un periodo de 24 horas se encontraren disponibles.

En el evento que se dispusiere de menos del 75% de los datos de concentración de 1 hora, la concentración máxima diaria de 1 hora será considerada, sólo para efectos de verificar el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire como concentración de 1 hora, si, la concentración máxima diaria de 1 hora fuere mayor o igual al nivel de la norma.

TITULO V FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 11. Corresponderá a los Servicios de Salud del país y, en la Región Metropolitana al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma.

TITULO VI. IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA

Artículo 12. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de seis meses, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial determinar mediante resolución fundada aquellas estaciones monitoras que se considerarán como EMRPG.

Artículo 13. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de tres años, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, realizar un diagnóstico de la calidad de aire para dióxido de nitrógeno según sus competencias territoriales.

Dicho diagnóstico deberá considerar la información de calidad de aire disponible así como la que se genere a partir de organismos públicos y privados.

Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de dos años, contados desde que se disponga del diagnóstico, elaborar e implementar un programa priorizado

de monitoreo para el seguimiento de la norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno.

Dicho programa deberá ser revisado periódicamente en función de los nuevos antecedentes de calidad de aire de que se disponga, los cuales deberán incorporar la información tanto pública como privada.

Artículo 14. El monitoreo de la calidad de aire según los métodos de medición señalados en los artículos octavo y noveno del presente decreto, deberá realizarse de acuerdo a las disposiciones establecidas por el Servicio de Salud respectivo, el que deberá considerar, cuando se encuentre disponible, lo que señale el manual de aplicación técnico de la norma.

El manual de aplicación técnico de la norma deberá ser elaborado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Artículo 15. Los Servicios de Salud respectivos deberán tener a disposición de la ciudadanía, los datos de los niveles de concentración de calidad de aire para dióxido de nitrógeno correspondientes a la presente norma, los que serán públicos.

TITULO VII ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 16. El presente decreto entrará en vigencia el día 1° del mes siguiente al de su publicación en el Diario Oficial.

La norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno como concentración anual y de 1 hora, así como los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental, entrarán en vigencia transcurridos tres años contados desde que entre a regir el presente decreto. Con igual fecha, entrarán en vigencia los incisos cuartos de los artículos tercero y cuarto del presente decreto.

Anótese, Tómese Razón y Publíquese.

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Mario Fernández Baeza, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Osvaldo Artaza Barrios, Ministro de Salud.

D.S. N° 115, de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 10.09.2002).¹²

ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA MONOXIDO DE CARBONO (CO)

Núm. 115.- Santiago, 6 de agosto de 2002.- Vistos: Lo dispuesto en el artículo 19 N°8 de la Constitución Política; en el artículo 32 de la ley 19.300; el reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado por el decreto supremo N°93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; la resolución N°1.215 de 1978 del delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, que establece normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica; la resolución exenta N°1.514 de 1999, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de revisión de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂); partículas totales en suspensión (PTS); monóxido de carbono (CO); ozono (O₃) y dióxido de nitrógeno (NO₂); la resolución exenta N°912 del 2000, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el anteproyecto de revisión de la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono (CO), el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; el acuerdo N°180 de 3 de mayo de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de calidad; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N°520 de 1996, de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N°55 de 1992, de la Contraloría General de la República.

Considerando:

Que de acuerdo con lo preceptuado en la ley 19.300, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y períodos, un riesgo para la salud de las personas.

Que sobre la base de los antecedentes disponibles y que constan en el expediente público, se revisó la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono (CO), contenida en la resolución 1215 de 1978, del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, en conformidad al procedimiento y los contenidos establecidos en el decreto supremo N°93 de 1995, de Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Que la exposición al CO se puede evaluar a través de los niveles de carboxihemoglobina (COHb) que se expresa como porcentaje de la hemoglobina (Hb) total que está unida al CO.

12 La norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 35, de 18 de enero de 2010, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

Que según la OMS (1999), no debiera ser excedido el nivel de 2.5% de COHb en la sangre de las personas expuestas a CO. Con lo anterior, se protege a la población no fumadora, de mediana y mayor edad con enfermedad de la arteria coronaria latente o reportada, de ataques de isquemia miocárdica aguda, y al feto en madres no fumadoras, de efectos hipóxicos adversos.

Que el pulmón es la principal ruta de excreción y absorción de CO y que los resultados de diversos estudios recientes han mostrado que el CO aparece asociado a efectos respiratorios y efectos cardiovasculares entre otros.

Que para fijar los niveles que definen situaciones de emergencia ambiental, se tuvo en consideración la normativa de otros países, por lo cual se definen niveles de concentración para un período de exposición de ocho horas y no para exposiciones menores,

Decreto:

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES Y DEFINICIONES

Artículo 1º. La presente norma de calidad ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población de aquellos efectos agudos generados por la exposición a niveles de concentración de monóxido de carbono en el aire.

Artículo 2º. Para efectos de lo dispuesto en la presente norma, se entenderá por:

- a. ppmv: Unidad de medida de concentración en volumen, correspondiente a una parte por millón.
- b. Concentración de monóxido de carbono: Valor promedio temporal detectado en el aire expresado en partes por millón (ppmv) o en miligramos por metro cúbico normal (mg/m³N).

La condición normal corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm.) y una temperatura de 25 grados Celsius (25°C).

- c. Concentración de 1 hora: Promedio aritmético de los valores de concentración de monóxido de carbono medidos en 1 hora.
- d. Concentración de 8 horas: Promedio aritmético de los valores de concentración de 1 hora de monóxido de carbono correspondientes a 8 horas sucesivas, promedio móvil.
- e. Año calendario: Período que se inicia el 1º de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- f. Estación monitora con representatividad poblacional para gas monóxido de carbono (EMRPG): Una estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área habitada.

Se entiende como área habitada, a una porción del territorio donde vive habitual y permanentemente un conjunto de personas.

- g. Percentil: Corresponde al valor “q” calculado a partir de valores de concentración aproximados al ppmv o mg/m³N más cercano. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada estación de monitoreo.

$$X_1 \ll X_2 \ll X_3 \dots \ll X_k \ll X_{n-1} \ll X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden “k”, para el que “k” se calculará por medio de la siguiente formula:

$k = q \times n$, donde “q” = 0.99 para el percentil 99, y “n” corresponde al número de datos de una serie.

El valor “k” se aproximará al número entero más próximo.

TITULO II NIVEL DE NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA MONÓXIDO DE CARBONO EN AIRE

Artículo 3º. La norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas será de 9 ppmv (10 mg/m³N).

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitorea EMRPG fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.

Si el período de medición en una estación monitorea EMRPG no comenzare el 1º de enero, se considerarán los tres primeros períodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas, si en el primer o segundo período de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas para los períodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres períodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Artículo 4º. La norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora será de 26 ppmv (30 mg/m³N).

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año calendario, en cualquier estación monitorea EMRPG, fuere mayor o igual al nivel indicado en el inciso precedente.

Si el período de medición en una estación monitorea EMRPG no comenzare el 1º de enero, se considerarán los tres primeros períodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones hasta disponer de tres años calendarios sucesivos de mediciones.

Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 1 hora, si en el primer o segundo período de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones y, al reemplazar el percentil 99 de los

máximos diarios de concentración de 1 hora para los períodos faltantes por cero, el promedio aritmético de los tres períodos resultare mayor o igual al nivel de la norma.

Artículo 5°. Los siguientes niveles originarán situaciones de emergencia ambiental para monóxido de carbono en concentración de ocho horas:

Nivel 1: 15 - 29 ppmv.	(17 - 33 mg/m ³ N)
Nivel 2: 30 - 34 ppmv	(34 - 39 mg/m ³ N)
Nivel 3: 35 ppmv o superior	(40 mg/m ³ N o superior)

Los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para monóxido de carbono podrán ser obtenidos mediante la aplicación de una metodología de pronóstico de calidad de aire aprobada por el Servicio de Salud respectivo en el marco del plan de prevención o de descontaminación que corresponda, o por medio de la constatación de las concentraciones del contaminante a partir de alguna de las estaciones monitores EMRPG.

Para los efectos de lo señalado anteriormente, se entenderá por metodología de pronóstico de calidad de aire a aquella que:

- a. Entregue un procedimiento mediante el cual es posible predecir la ocurrencia de alguno de los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para monóxido de carbono.
- b. Entregue el grado de confiabilidad de acuerdo a lo dispuesto en el respectivo plan de prevención o de descontaminación.
- c. Considere, además, los siguientes elementos:
 - La zona geográfica de aplicación, y
 - La evaluación y validación de la metodología de pronóstico.
- d. Considere, según corresponda y la situación especial en la cual va a ser aplicada, entre otras, las siguientes variables:
 - Emisiones de monóxido de carbono,
 - Condiciones meteorológicas,
 - Condiciones topográficas,
 - Procesos de acumulación y remoción de contaminantes.

Para la aprobación de la metodología de pronóstico deberá considerarse como antecedente un informe técnico realizado por expertos nacionales o internacionales sobre la metodología de pronóstico.

La metodología de pronóstico aprobada por el Servicio de Salud mediante resolución fundada, deberá ser publicada en extracto en el Diario Oficial.

Se podrá omitir o dejar sin efecto una declaración de situación de emergencia ambiental si se detectare un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico o a la constatación de la superación de los niveles de calidad de aire, y siempre que dicho cambio asegure una mejoría tal en las condiciones de calidad de aire que invalide los resultados entregados por el pronóstico o que asegure la reducción de los niveles de concentración de calidad de aire por debajo de aquellos que originan situaciones de emergencia ambiental.

Artículo 6°. Para efectos de evaluar el cumplimiento de la norma y los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental se utilizarán los valores de concentración expresados en ppmv.

TITULO III METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LA NORMA

Artículo 7°. La medición de la concentración de monóxido de carbono en el aire se realizará mediante uno cualesquiera de los siguientes métodos de medición:

- a. Fotometría infrarroja no dispersiva y,
- b. Un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

El monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los métodos de medición señalados en el inciso anterior y que hayan sido reconocidos, aprobados o certificados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

Artículo 8°. Para efectos de cumplir con lo establecido en el artículo 12, podrán utilizarse técnicas de medición alternativas a las señaladas en el artículo precedente, las que deberán ser aprobadas por el Servicio de Salud respectivo. Para el monitoreo mediante estas técnicas se deberá considerar lo establecido en la letra (f) del artículo 2 del presente decreto.

TITULO IV VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

Artículo 9°. Se considerará válida la concentración de 8 horas, si, a lo menos el 75% de los datos de concentración de 1 hora para un período de 8 horas se encontraren disponibles.

En el evento de que se dispusiere de menos del 75% de los datos de concentración de 1 hora, la concentración de 8 horas será considerada, sólo para efectos de verificar el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire como concentración de 8 horas, si, al reemplazar por cero los datos que faltaren para completar el 75% requerido, la concentración de 8 horas fuere mayor o igual al nivel de la norma.

Si se dispusiere de datos de concentración de 1 hora para 6 ó 7 horas, la concentración de 8 horas se calculará como el promedio aritmético de los datos de concentración de 1 hora disponibles, utilizando como divisor 6 ó 7 según corresponda.

Se considerará válido el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas registrados durante un año, si, a lo menos, el 75% de los datos de máximos diarios de concentración de 8 horas para el período de un año, se encontraren disponibles y dan cuenta de la variación de los datos a lo largo de un año (ciclo estacional).

Se considerará válida la concentración máxima diaria de 8 horas, si, a lo menos el 75% de los datos de concentración de 8 horas para un período de 24 horas se encontraren disponibles.

En el evento que se dispusiere de menos del 75% de los datos de concentración de 8 horas, la concentración máxima diaria de 8 horas será considerada, sólo para efectos de verificar el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire como concentración de 8 horas, si, la concentración máxima diaria de 8 horas fuere mayor o igual al nivel de la norma.

Se considerará válida la concentración de una hora, si, a lo menos, se dispusiere de 30 minutos sucesivos de medición.

Se considerará válido el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 1 hora registrados durante un año, si, a lo menos, el 75% de los datos de máximos diarios de concentración de 1 hora para el período de un año, se encontraren disponibles y dan cuenta de la variación de los datos a lo largo de un año (ciclo estacional).

Se considerará válida la concentración máxima diaria de 1 hora, si, a lo menos el 75% de los datos de concentración de 1 hora para un período de 24 horas se encontraren disponibles.

En el evento que se dispusiere de menos del 75% de los datos de concentración de 1 hora, la concentración máxima diaria de 1 hora será considerada, sólo para efectos de verificar el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire como concentración de 1 hora, si, la concentración máxima diaria de 1 hora fuere mayor o igual al nivel de la norma.

TITULO V FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 10. Corresponderá a los Servicios de Salud del país y, en la Región Metropolitana al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma.

TITULO VI IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA

Artículo 11. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de seis meses, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, determinar mediante resolución fundada aquellas estaciones monitoras que se considerarán como EMRPG.

Artículo 12. Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de tres años, contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, realizar un diagnóstico de la calidad de aire para monóxido de carbono según sus competencias territoriales.

Dicho diagnóstico deberá considerar la información de calidad de aire disponible así como la que se genere a partir de organismos públicos y privados.

Los Servicios de Salud respectivos deberán dentro del plazo de dos años, contados desde que se disponga del diagnóstico, elaborar e implementar un programa priorizado de

monitoreo para el seguimiento de la norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono.

Dicho programa deberá ser revisado periódicamente en función de los nuevos antecedentes de calidad de aire de que se disponga, los cuales deberán incorporar la información tanto pública como privada.

Artículo 13. El monitoreo de la calidad de aire según los métodos de medición señalados en los artículos séptimo y octavo del presente decreto, deberá realizarse de acuerdo a las disposiciones establecidas por el Servicio de Salud respectivo, el que deberá considerar, cuando se encuentre disponible, lo que señale el manual de aplicación técnico de la norma.

El manual de aplicación técnico de la norma deberá ser elaborado por la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Artículo 14. Los Servicios de Salud respectivos deberán tener a disposición de la ciudadanía, los datos de los niveles de concentración de calidad de aire para monóxido de carbono correspondientes a la presente norma, los que serán públicos.

TITULO VII ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 15. El presente decreto entrará en vigencia el día 1º del mes siguiente al de su publicación en el Diario Oficial.

La norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono como concentración de 8 horas y de 1 hora, así como los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental, entrarán en vigencia transcurridos tres años contados desde que entre a regir el presente decreto. Con igual fecha, entrarán en vigencia los incisos cuartos de los artículos tercero y cuarto del presente decreto.

Anótese, tómese razón y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Mario Fernández Baeza, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Osvaldo Artaza Barrios, Ministro de Salud.

D.S. N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente (9.05.2011).

ESTABLECE NORMA PRIMARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO FINO RESPIRABLE MP 2,5.

Núm. 12.- Santiago, 18 de enero de 2011. Vistos: Los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6 de la Constitución Política de la República; los artículos 32 y 70 de la ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; los artículos 2°, 3° letra ñ) y 16 letra e) del Artículo Segundo de la Ley N° 20.417, Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; el artículo 12 del D.F.L. N°1, de 2005, que fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado del D.L. N°2.763, de 1979, y de las leyes N°18.933 y N°18.469; el D.S. N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, y la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

Que, la Constitución Política de la República reconoce en el artículo 19 N° 1 el derecho a la vida y la integridad física de las personas, y en su artículo 19 N° 8 el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. En este sentido y de acuerdo con lo preceptuado en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es función del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.

Que, internacionalmente, para efectos regulatorios, el material particulado se clasifica según su diámetro aerodinámico, dado que el tamaño de las partículas es la variable crítica que determina la probabilidad y el lugar de depositación en el tracto respiratorio. En este sentido, se ha visto una evolución de las regulaciones de material particulado; las primeras estaban dirigidas al material particulado total suspendido; en 1987 la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA) promulgó un estándar para el material particulado con diámetro aerodinámico hasta 10 micrones (MP10) y en 1997 se agregó un estándar para Material particulado con diámetro aerodinámico menor a 2,5 micrones (MP2,5). La Organización Mundial de la Salud (OMS), en el año 2000, elaboró guías respecto al riesgo para MP2,5 y el año 2005 hizo una actualización y una revisión completa de los estudios disponibles, proponiendo valores límites para la fracción fina de material particulado.

Que, en el MP10 se puede distinguir una fracción gruesa, mayor a 2,5 y hasta 10 micrones de diámetro y una fracción fina, que considera las partículas de tamaño menor o igual a 2,5 micrones, denominado MP2,5. La fracción gruesa del MP10 está constituida por partículas inhalables que pueden penetrar en las vías respiratorias llegando sólo hasta la región torácica, ya que por su tamaño quedan retenidas en la parte superior del sistema respiratorio. La fracción fina está compuesta por partículas suficientemente pequeñas que pueden penetrar en las vías respiratorias hasta llegar a los pulmones y los alvéolos.

Que, la fracción gruesa y la fracción fina del MP10 presentan diferencias en su origen y mecanismos de formación, en las fuentes emisoras, en la composición química y en

su comportamiento en la atmósfera. Las partículas finas tienen un tiempo de residencia en la atmósfera más largo, lo que hace que éstas puedan transportarse largas distancias, impactando a escala regional. Las partículas de la fracción gruesa tienen una velocidad de sedimentación mayor y por ello, permanecen menor tiempo en el aire y su impacto es más local.

Que, el MP2,5 se produce por emisiones directas de los procesos de combustión de combustibles fósiles, a partir de la condensación de gases, de reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, amoníaco, y otros compuestos; y a través de procesos de nucleación y coagulación de partículas ultrafinas. Las partículas que se forman en la atmósfera constituyen lo que se conoce como aerosol secundario, o partículas secundarias. En ese contexto, las principales fuentes del MP2,5 son los automóviles, buses y camiones, tanto a diesel como a gasolina, plantas termoeléctricas, calderas, procesos industriales, hornos, fundiciones, proceso metalúrgicos, la combustión de biomasa, como la calefacción residencial a leña, las quemas agrícolas e incendios forestales, y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas.

Que, respecto a los impactos y riesgos en la salud, se han identificado los siguientes efectos del MP2,5: mortalidad y admisiones hospitalarias en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y con enfermedad cardiovascular, exacerbación de los síntomas e incremento del asma, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio.

Que, la OMS basa sus valores guías de MP2,5, en estudios epidemiológicos de cohorte de Estados Unidos que dan como resultado aumentos de riesgo de mortalidad de 6 % por cada 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (microgramo por metro cúbico) de MP2,5 para concentraciones anuales y de 1% de aumento de riesgo de muerte por cada 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para concentraciones diarias.

Que, además de los efectos en salud, el material particulado fino puede presentar efectos adicionales tales como efectos a la visibilidad, debido a sus propiedades de absorción y refracción de luz, efectos sobre la vegetación y sobre los materiales.

Que, la norma contenida en el presente decreto ha tomado en cuenta el estado de avance de los estudios científicos en cuanto a los efectos del MP2,5 en la salud de las personas, y se hace cargo de éstos, y aborda aspectos que son considerados importantes por la autoridad reguladora y fiscalizadora, con el fin de facilitar la gestión y aplicación de la norma.

Que, los valores de norma que se establecen consideran además, la información de calidad del aire disponible en nuestro país y la factibilidad técnica de reducir las emisiones directas de material particulado fino y de sus precursores, pudiendo ser revisados cada cinco años de forma tal de ajustarlos si los antecedentes disponibles así lo justifican.

Que, los límites que determinan las situaciones de emergencia ambiental consideran 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 emergencia.

Que, el anteproyecto de la norma que fuera sometido a consulta pública contemplaba la implementación de límites de concentración escalonados y descendentes en el tiempo: desde el año 2012, con 25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración anual y 63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como

concentración diaria; desde el año 2022 con $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración anual y $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración diaria, y desde el año 2032 con $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración anual y $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración diaria. Sin embargo, se han analizado nuevamente tales límites de concentración, estimándose pertinente adelantar al año 2012 la entrada en vigencia del escenario planteado a partir del año 2022 y dejar para una posterior revisión de la norma la evaluación de reducir los límites de concentración al último tramo establecido en dicho anteproyecto. Asimismo, como consecuencia de dicha modificación, fueron actualizados los valores asignados al Índice de Calidad de Aire referido a Partículas (ICAP 2,5). Por otra parte, en relación al anteproyecto, se ajustaron las definiciones de estaciones monitoras con representatividad poblacional, estableciéndose criterios objetivos para su calificación por parte de la Autoridad, atendido a que el MP 2,5 es un contaminante principalmente de origen urbano. Por último, fue necesario reemplazar a las Comisiones Regionales del Medio Ambiente por las respectivas Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente, en atención a las modificaciones introducidas por la Ley N° 20.417 a la Ley N° 19.300.

Que, el análisis de impacto económico y social de la norma de calidad se efectuó en base a distintos escenarios posibles, uno de los cuales contemplaba el valor norma de calidad de $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, como concentración anual, a regir desde el año 2012. A partir de ese escenario y de los demás antecedentes proporcionados por el referido análisis, fue posible determinar que los beneficios asociados a los valores de la norma anual y diaria, que en este decreto se establecen, son del orden de los 3.900 millones de dólares, lo que implica reducir significativamente los casos de mortalidad prematura, de admisiones hospitalarias y de días laborales perdidos, con un costo de 2.200 millones de dólares.

Que, con fecha 20 de julio de 2010, el Consejo Consultivo de CONAMA, mediante Acuerdo N°7, emitió opinión favorable respecto de la norma propuesta, considerando que esta regulación implica un gran avance en la gestión de la calidad del aire, permitiendo que el país tenga un estándar aceptable para la salud de las personas, el que comenzará a regir desde el año 2012 y no desde el año 2022, como lo establecía el anteproyecto de norma.

Que, con la dictación de la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, corresponde a esta última la fiscalización de las normas primarias de calidad ambiental. Sin embargo, atendido a que tal potestad se encuentra suspendida respecto de la Superintendencia hasta la entrada en funcionamiento del tribunal ambiental, en el intertanto, corresponderá la fiscalización de esta norma a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Que, para la dictación de la presente norma de calidad se ha considerado el Acuerdo N° 99 del Consejo Directivo de CONAMA de fecha 26 de marzo de 1999, que resolvió incorporar al Cuarto Programa Priorizado de Normas, la norma de calidad primaria de MP2,5; la Resolución Exenta N° 710, de 19 de julio de 2000, del Director Ejecutivo de CONAMA, publicada en el Diario Oficial de 7 de agosto de 2000, y en el Diario La Nación del mismo día, que da inicio a la elaboración del anteproyecto de norma de calidad ambiental; la Resolución Exenta N° 4.624, de 10 de agosto de 2009, del mismo Director Ejecutivo, que aprobó el anteproyecto de norma de calidad, cuyo extracto se publicó en el Diario Oficial de 17 de agosto de 2009 y en el Diario La Nación de 23 de agosto de 2009; el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; los estudios científicos; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; la opinión de Consejo Consultivo, de fecha 20 de julio de

2010, emitida mediante Acuerdo N°7 de igual fecha; el Acuerdo N°6 de 26 de noviembre de 2010, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de calidad; y los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo.

Decreto:

I. OBJETIVO

Artículo 1°. Establécese la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino, MP2,5 cuyo objetivo es proteger la salud de las personas de los efectos agudos y crónicos de dicho contaminante, con un nivel de riesgo aceptable.

II. DEFINICIONES

Artículo 2°. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

- a) Material particulado respirable fino MP2,5: Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrones.
- b) Material particulado respirable MP10: Material particulado con diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrones.
- c) Diámetro aerodinámico: Indicador del tamaño de las partículas y corresponde al tamaño de una partícula esférica de densidad unitaria, que tiene la misma velocidad de sedimentación que la partícula de interés.
- d) Concentración: El valor promedio del material particulado medido en el aire, expresado en microgramos de material particulado por metro cúbico ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).
- e) Concentración de 24 horas: Corresponde al promedio de los valores efectivamente medidos de concentración en la estación monitorea en 24 horas consecutivas. El cálculo del promedio diario y horario se regirá por lo establecido en el D.S. N° 61, de 2008, del Ministerio de Salud.
- f) Concentración mensual: Corresponde al promedio de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en la estación monitorea, en un mes calendario.
- g) Concentración anual: Corresponde al promedio de los valores de concentración mensual en la estación monitorea, en un año calendario.
- h) Año calendario: periodo que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre.
- i) Mes calendario: periodo que se inicia el día primero de un mes y culmina el día anterior al día primero del mes siguiente.
- j) Promedio tri-anual: es el promedio aritmético de tres años calendario consecutivos de la concentración anual, en cualquier estación monitorea.
- k) Estación de monitoreo de material particulado MP2,5 con representatividad poblacional (EMRP): Estación de monitoreo que se encuentra localizada en un área urbana

y que cumple con los requisitos técnicos para ser calificada como tal por la Autoridad Competente.

- l) Índice de calidad de aire referido a partículas (ICAP_{2,5}): El indicador que resulte de la aplicación de una función lineal segmentada que estará definida por tres puntos:

ICAP _{2,5}	Concentración 24 horas MP _{2,5} (µg/m ³ N)
0	0
100	50
500	170

Los valores intermedios se interpolarán linealmente. Solamente para efectos de evaluar esta función, se usará el valor de MP_{2,5} como igual a cero (0) µg/m³ cuando el ICAP es igual a cero (0).

- m) Percentil: Corresponde al valor “q” calculado a partir de los valores efectivamente medidos en cada estación, redondeados al µg/m³ más próximo. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente por cada estación de monitoreo.

$$X_2 < X_3 < \dots < X_k < \dots < X_{n-1} < X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden “k” para el que “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula: $k = q * n$, donde “q”=0,98 para el percentil 98, y “n” corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor “k” se redondeará al número entero más próximo.

III. LÍMITES DE LA NORMA DE CALIDAD PRIMARIA PARA MP 2,5 EN EL AIRE

Artículo 3°. La norma primaria de calidad del aire para material particulado fino es veinte microgramos por metro cúbico (20 µg/m³), como concentración anual, y cincuenta microgramos por metro cúbico (50 µg/m³), como concentración de 24 horas.

IV. CONDICIONES DE SUPERACIÓN

Artículo 4°. Se considerará sobrepasada la norma primaria de calidad del aire para material particulado fino respirable MP_{2,5}, en los siguientes casos:

- Cuando el percentil 98 de los promedios diarios registrados durante un año, sea mayor a 50(µg/m³), en cualquier estación monitorea calificada como EMRP; o
- Cuando el promedio tri-anual de las concentraciones anuales sea mayor a 20(µg/m³), en cualquier estación monitorea calificada como EMRP.

Si el periodo de medición en una estación monitorea no comenzare el 1° de Enero, se considerarán los tres primeros periodos de 12 meses a partir del mes de inicio de las mediciones, hasta disponer de tres años calendario sucesivos de mediciones.

V. DEFINICIÓN DE NIVELES QUE DETERMINARÁN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO MP 2,5

Artículo 5°. Defínase como niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable MP2,5 aquéllos en que la concentración de 24 horas se encuentre dentro de los rangos que da cuenta la siguiente tabla:

Nivel	Concentración 24 horas MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1 Alerta	80-109
2 Preemergencia	110-169
3 Emergencia	170 ó superior

Las concentraciones serán obtenidas a partir de un pronóstico de calidad del aire, o bien, en caso que no se cuente con este pronóstico, de la constatación de las concentraciones de Material Particulado Respirable MP2,5 a partir de las mediciones provenientes de alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire calificadas como EMRP.

Las metodologías de pronóstico serán definidas al momento de elaborar el respectivo Plan de Descontaminación o Prevención, debiendo para estos efectos emplearse los modelos de pronósticos más actualizados en la materia.

VI. METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

Artículo 6°. Para efectos del monitoreo del Material Particulado Respirable MP2,5, 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 de concentraciones ambientales de contaminantes atmosféricos 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.

El monitoreo se deberá efectuar 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 en el Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos, establecido por el D.S. N°61, de 2008, del Ministerio de Salud.

Si al cabo de un año, en alguna de las estaciones de monitoreo de calidad del aire clasificadas como EMRP, se verifica la superación de la presente norma, su frecuencia de medición deberá ser diaria.

Se considerará como valor de concentración anual, aquel determinado a partir de promedios mensuales medidos durante a lo menos 11 meses del año calendario. En caso que durante un año calendario se disponga de mediciones para más de 8 y menos de 11 meses, para completar el período mínimo señalado, se considerará como valor mensual

de cada mes faltante, la concentración mensual más alta medida en los 12 meses anteriores a cada mes faltante. Si se dispone de valores sólo para 8 o menos meses, no se podrá calcular un valor de concentración anual para la estación de monitoreo correspondiente.

Además, sólo se considerará como valor de concentración mensual, aquel que resulte de al menos 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida.

Artículo 7°. Para efectos de definir los lugares de emplazamiento de las estaciones de monitoreo, deberán considerarse los siguientes factores, en el orden de importancia que enseguida se indica:

- a) Cantidad de población urbana expuesta en la zona en estudio.
- b) Valores absolutos de concentraciones de Material Particulado Respirable MP2,5 medido y tendencias históricas, positivas o negativas, de dichos valores.
- c) Presencia de desarrollos industriales significativos que produzcan un impacto por emisiones de Material Particulado Respirable MP2,5 sobre la zona en estudio y volumen del parque automotor existente en dicha zona.

Artículo 8°. La Superintendencia del Medio Ambiente, mediante resolución fundada, deberá aprobar la calificación de una estación monitorea de material particulado respirable MP2,5 como una EMRP, de acuerdo a lo establecido en el presente decreto, en el D.S. N°61, de 2008, del Ministerio de Salud y a las directrices que para tales efectos imparta.

Podrán ser calificadas aquellas estaciones que son EMRP de material particulado MP10 y que miden MP2,5, establecidas previamente a la entrada en vigencia de este decreto, previa calificación de la Superintendencia realizada en conformidad al inciso primero de este artículo.

VII. DE LA APLICACIÓN DE MEDIDAS POR SUPERACIÓN DE LOS NIVELES QUE DEFINEN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL PARA MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 2,5

Artículo 9°. Las medidas particulares asociadas a cada uno de los niveles definidos en el artículo 5°, serán determinadas en el plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación, contenido en el respectivo plan de descontaminación o prevención.

VIII. GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS DE LA CONTAMINACIÓN POR MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP 2,5

Artículo 10. Corresponderá a las Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMI) del Medio Ambiente, la coordinación de los distintos servicios públicos en la gestión de los episodios críticos de contaminación, en conformidad a la ley, en la forma definida en el respectivo plan. Cuando se vea afectada más de una región, la coordinación la realizará el Ministerio de Medio Ambiente.

La información recabada por los distintos organismos públicos respecto a las materias contenidas en esta norma, se entregará a las autoridades o instituciones con competencia en materia ambiental, a las personas u organizaciones que lo soliciten y, en general, será puesta a disposición de la comunidad.

IX. FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 11. Corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones del presente decreto. Asimismo, deberá informar anualmente acerca de los valores en que se sitúa la norma en las estaciones monitoras de la región respectiva, calificadas como EMRP durante los primeros tres meses de cada año, a las respectivas SEREMI del Medio Ambiente.

Artículo 12. Los responsables de mantener las redes y estaciones monitoras asociadas a esta norma primaria de calidad, deberán reportar sus resultados al fiscalizador, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°61, de 2008, del Ministerio de Salud y a las directrices que para tales efectos instruya la Superintendencia del Medio Ambiente.

X. SISTEMA DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LOS EFECTOS EN SALUD DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Artículo 13. El Ministerio de Salud en conjunto con el Ministerio del Medio Ambiente, deberán establecer un procedimiento sistemático que permita evaluar, en periodos de 5 años, los impactos en la salud de la población con los niveles existentes de calidad del aire, con el fin de priorizar medidas de gestión en aquellas zonas que presenten mayor cantidad de población afectada.

XI. VIGENCIA

Artículo 14. El presente decreto entrará en vigencia el 1° de Enero de 2012.

Artículo Primero Transitorio

Para la declaración de zona saturada o latente, se podrán utilizar los datos obtenidos de las mediciones realizadas con antelación a la entrada en vigencia de este decreto, siempre que se sobrepase la norma de calidad conforme a lo dispuesto en el artículo 4°, y se apruebe la calificación de la respectiva estación monitora como EMRP, de acuerdo a lo previsto en el artículo 8° del presente decreto.

Artículo Segundo Transitorio

Mientras no entren en vigencia las facultades de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, según lo dispuesto en el artículo noveno transitorio de la ley N° 20.417, corresponderá la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones del presente decreto y la calificación de las estaciones monitoras de material particulado respirable MP2,5 como una EMRP, a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Tómese razón, comuníquese, publíquese y archívese.-

SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE, Presidente de la República.- María Ignacia Benítez Pereira, Ministra del Medio Ambiente.- Jaime Mañalich Muxi, Ministro de Salud.

**NORMAS DE
CALIDAD AMBIENTAL**



**NORMAS SECUNDARIAS
DE CALIDAD AMBIENTAL-AIRE**

D. Exento N° 4, de 1992, del Ministerio de Agricultura (D.O. 26.05.1992).

**ESTABLECE NORMAS DE CALIDAD DEL
AIRE PARA MATERIAL PARTICULADO
SEDIMENTABLE EN LA CUENCA DEL RIO
HUASCO III REGION**

Santiago, 4 de Mayo de 1992.- Hoy se decretó lo que sigue:

Núm. 4 exento.- Visto: lo dispuesto en el artículo 11 del decreto No. 3.557, de 1980, del Ministerio de Agricultura; el artículo 7° del decreto No. 185 de 1991, del Ministerio de Minería; el No. 44, del artículo 1° del decreto 1.407, de 1991, del Ministerio del Interior; el No. 8 del artículo 19, el No. 8 del artículo 32 y en el artículo 35 de la Constitución Política de la República, y

Considerando

Que la Constitución Política de la República garantiza a los habitantes el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación y por consiguiente constituye deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

Que mediciones realizadas por el Centro de Investigación Minero Metalúrgico (CIMM) con fecha 10 y 11 de Octubre de 1990 sobre emisión de particulados en chimeneas de la Planta de Pellets de Huasco, revelan valores que sobrepasan una tonelada por día.

Que estudios realizados entre Enero y Mayo de 1991 por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) en el “Proyecto Tipificación de Elementos Particulados en el Valle del Río Huasco” revelan que el material particulado depositado y adherido en el follaje de los olivos y otros vegetales en el área del Valle de Huasco y Freirina, contienen altas concentraciones de óxidos de hierro originados en chimeneas industriales.

Que para ello y de acuerdo a lo establecido en el decreto No. 185, de 1991, del Ministerio de Minería, es necesario establecer una norma secundaria de calidad ambiental para material particulado sedimentable e instalar redes permanentes de monitoreo para medir la concentración de dicho material, con fines de protección de las áreas silvoagropecuarias y los recursos naturales renovables,

Decreto:

Artículo 1°. Todas las fuentes emisoras actualmente en operación o que se instalen en fecha posterior a la publicación de este decreto en la cuenca del Río Huasco, III Región, que emitan una cantidad igual o superior a una tonelada diaria de material particulado al aire, deberán dar cumplimiento a las disposiciones establecidas en el presente decreto.

Además, este decreto será aplicable a toda fuente emisora de material particulado existente en la cuenca mencionada, cuando ésta se clasifique como zona saturada o latente, según lo dispuesto en los artículos 9° y 10° del decreto No. 185, de 1991, del Ministerio de Minería.

Artículo 2°. La cuenca del Río Huasco, III Región, se clasificará, conforme a las concentraciones ambientales de material, particulado sedimentable, en zonas saturada, latente, no saturada o no clasificada, según corresponda, de acuerdo a lo dispuesto en el decreto No. 185, citado en el artículo precedente.

Artículo 3°. Las definiciones contenidas en el artículo 3°, del decreto No. 185, ya citado, se aplicarán al presente decreto, entendiéndose, para este efecto, por red de monitoreo el conjunto de equipos de medición de concentraciones de material particulado sedimentable.

Artículo 4°. Establécese, como norma secundaria de calidad ambiental, los siguientes valores máximos permisibles:

a) Material particulado sedimentable:

150 miligramos por metro cuadrado por día ($\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ día})$) como concentración media aritmética mensual.

b) Hierro en el material particulado sedimentable:

60 ($\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ día})$) como concentración media aritmética mensual, con excepción de los meses de Septiembre, Octubre, Noviembre y primera mitad de Diciembre en el que ésta será de 30 ($\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ día})$) como concentración media aritmética mensual.

c) Material particulado sedimentable:

100 ($\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ día})$) como concentración media aritmética anual.

d) Hierro en el material particulado sedimentable:

30 ($\text{mg}/(\text{m}^2 \text{ día})$) como concentración media aritmética anual.

Artículo 5°. Las fuentes emisoras que sean reguladas conforme al artículo primero de este decreto, deberán instalar dentro del plazo que al efecto establezca el Servicio Agrícola y Ganadero, sistemas de vigilancia de calidad del aire, que estén constituidos por redes de monitoreo. Ello no será necesario en los casos en que exista una red oficial aprobada en operación, en un determinado sector, para un mismo contaminante.

Artículo 6°. Corresponderá a la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la III Región, la aprobación de la red de monitoreo de material particulado sedimentable y la inspección periódica del sistema a que se refiere al artículo anterior, como asimismo, controlar el cumplimiento del presente decreto en lo relativo a la protección de la calidad ambiental del medio agrícola. El Servicio Agrícola y Ganadero tendrá libre acceso a la red de monitoreo, cualesquiera que sea el lugar en que se encuentren los monitores, y se le darán todas las facilidades necesarias para el cumplimiento de sus funciones fiscalizadoras.

Artículo 7°. Para los efectos del monitoreo de la calidad del aire, se considerarán válidas las mediciones de concentraciones de material particulado sedimentable que cumplan las siguientes condiciones:

a) Que estén referidas a la medición de partículas en caída gravitacional en una determinada superficie de intercepción por una unidad de tiempo.

El material particulado sedimentado por colector será expresado en unidades de masa depositada por unidad de área por unidad de tiempo efectivamente medido (mg/ (m² día)).

- b) El lapso de acumulación de material particulado sedimentable en los receptáculos será de un mes calendario.

Transcurrido este tiempo deberá procederse a la cosecha del material con excepción del mes de Diciembre, cuya cosecha se hará cada 15 días. El Servicio Agrícola y Ganadero, mediante resolución fundada, podrá requerir mediciones en períodos inferiores a los indicados.

- c) La determinación del elemento hierro en el material particulado sedimentado se hará por métodos químicos aprobados por el Servicio Agrícola y Ganadero.
- d) Las mediciones serán ininterrumpidas y permanentes a partir de la instalación de la red; no obstante, se considerará válida la información presentada cuando se cumpla con los siguientes períodos mínimos de medición:

27 días para la estimación de un mes calendario

11 meses para el cálculo de los valores anuales.

La Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la III Región, mediante resolución fundada, podrá autorizar lapsos inferiores de validación a los indicados, cuando las circunstancias así lo justifiquen. En ningún caso se podrá autorizar validaciones que correspondan a lapsos de medición inferiores al 75 % de los días de un mes o de los meses de un año.

- e) Las especificaciones detalladas del tipo de equipos colectores, su localización, la validación de las muestras, el procedimiento para determinar las concentraciones ambientales de material particulado sedimentable y del método químico para la determinación del hierro total en el material particulado, serán determinados y aprobados mediante resolución del Director Regional Servicio Agrícola y Ganadero correspondiente.

Artículo 8°. Cualquier contravención a las obligaciones que impone el presente decreto, se sancionará de acuerdo a lo establecido en el decreto ley No. 3.557, de 1980, del Ministerio de Agricultura.

Artículo 9°. Para los efectos de controlar y fiscalizar las concentraciones de material particulado sedimentable provenientes de la Planta de Pellets ubicada a 4 km. al sur de la ciudad de Huasco, enfrentando la ensenada Chapaco, Provincia de Huasco, III Región, sólo se considerarán las normas fijadas para el elemento hierro en el material particulado sedimentable, señaladas en las letras b) y d) del artículo 4° del presente decreto. Esta fuente emisora no podrá sobrepasar estas concentraciones máximas.

Artículo 10. Cuando se sobrepase la concentración máxima permisible de material particulado sedimentable señalado en las letras a) y c) del artículo cuarto, se exigirá a las fuentes emisoras detectadas, la reducción de sus emisiones.

Para fines de determinar el aporte de material particulado sedimentable proveniente de la Planta de Pellets de Huasco, se deberá dividir la cantidad calculada de hierro (en los colectores de la red de monitoreo, descontando el hierro de origen no industrial) por el promedio de la concentración de hierro que arrojen las muestras más recientes

de material particulado obtenidas por una medición aprobada por el Servicio Agrícola y Ganadero, en las chimeneas de dicha Planta.

En el caso que la norma de hierro de las letras b) y d) del artículo 4° no esté excedida, no será aplicable una reducción de las emisiones de material particulado a dicha fuente emisora.

ARTÍCULOS TRANSITORIOS

Artículo 1°. Dentro del plazo de 30 días contados desde la fecha de publicación del presente decreto, la Compañía Minera del Pacífico S.A., propietaria de la Planta de Pellets de Huasco, deberá presentar al Servicio Agrícola y Ganadero para su aprobación, un proyecto de red de monitoreo de calidad del aire para material particulado sedimentable que incluya, procedimiento de operación, muestreo, análisis y registró de datos, que abarque el área de influencia de dicha Planta.

Los costos de adquisición, instalación, operación e información de los resultados de la operación de dicho sistema serán de cargo de la Compañía.

Los resultados del programa del sistema de monitoreo serán entregados por la Compañía en informes mensuales y anuales a la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero, III Región. Asimismo, se deberá considerar como parte del sistema de vigilancia de la calidad del aire un 30% adicional de equipos colectores de polvos para fines de control y fiscalización que dicho Servicio desee realizar en forma colateral a la red.

El Servicio Agrícola y Ganadero, en el plazo máximo de 30 días, deberá aprobar, rechazar o requerir modificaciones al proyecto de sistema de monitoreo, cuya aprobación se hará mediante resolución de este Servicio. En el caso de modificaciones al proyecto, el Servicio establecerá el plazo para presentarlas.

La Compañía, deberá comenzar a operar dicho sistema en el plazo máximo de 60 días posteriores a la aprobación.

Artículo 2°. El Director Regional del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Atacama, podrá disponer, mediante resolución fundada, las modificaciones de las condiciones de medición y obtención de datos, en lo que se refiere a la localización, número y tipo de los equipos de medición de particulados sedimentables del sistema de monitoreo.

Anótese, comuníquese y publíquese.-

Por orden del Presidente de la República.- Juan Agustín Figueroa Yávar, Ministro de Agricultura.

D.S. N° 22, de 2009, de Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 16.04.2010).

ESTABLECE NORMA DE CALIDAD SECUNDARIA DE AIRE PARA ANHÍDRIDO SULFUROSO (SO₂)

Núm. 22.- Santiago, 3 de marzo de 2009.- Vistos: Los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6 de la Constitución Política de la República; el artículo 32 de la ley N° 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; los artículos 3 letra k) y 8, de la ley N° 18.755; el DS. N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería, que estableció la norma secundaria de calidad ambiental para anhídrido sulfuroso; el Acuerdo N° 149 de fecha 28 de abril de 2000, del Consejo Directivo de CONAMA que aprobó el Quinto Programa Priorizado de Normas, publicado en el Diario Oficial el día 15 de mayo de 2000; lo dispuesto en los artículos 36 y 37 del D. S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la dictación de normas de calidad y emisión; la Resolución Exenta N° 2.645 de 2005, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de revisión de la norma; la Resolución Exenta N° 1.268 de fecha 4 de junio de 2007, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el día 15 de junio del 2007 y en el Diario La Nación el día 22 de junio de 2007, que aprobó el anteproyecto respectivo; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de fecha 31 de julio de 2008; el Acuerdo N° 386 de 23 de septiembre de 2008, del Consejo Directivo de CONAMA, que aprueba el proyecto definitivo de revisión de la norma de emisión; y demás antecedentes que obran en el expediente; la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón, y la demás normativa aplicable a la materia.

Considerando:

- 1° Que el DS. N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería, publicado en el Diario Oficial el día 16 de enero de 1992, estableció la norma secundaria de calidad ambiental para anhídrido sulfuroso.
- 2° Que de acuerdo con lo preceptuado en la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es deber del Estado revisar las normas que regulan la presencia de contaminantes en el ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y períodos, un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.
- 3° Que el dióxido de azufre, también conocido como anhídrido sulfuroso, es un contaminante gaseoso cuya exposición no solamente tiene efectos de corto y largo plazo en las personas, sino que también se han reconocido sus efectos sobre la vegetación (algunos benéficos como los de efecto fertilizante, pero mayormente negativos como la reducción del crecimiento, daños visibles en el follaje como síntomas crónicos o agudos, asociados o no a reducciones en el crecimiento y la producción, así como muerte de plantas en condiciones extremas); sobre los ecosistemas (interfiriendo en el equilibrio de las condiciones ambientales del hábitat, cuando la presencia de azufre en ellos es elevada); y sobre los materiales expuestos a este contaminante.

4° Que la presente revisión efectúa un mejoramiento de la norma actualmente vigente, mediante la introducción del percentil como criterio de excedencia a la norma diaria y horaria actual; la actualización de los métodos de monitoreo y obligación de entrega de información al fiscalizador; la caracterización de estaciones monitoras apropiadas para evaluar la norma secundaria. Lo anterior, en armonía con lo establecido en las demás normas de calidad actualmente vigentes en el país.

Decreto

TITULO I OBJETIVO Y DEFINICIONES

Artículo 1°. El objetivo de la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre es la protección y conservación de los recursos naturales renovables del ámbito silvoagropecuario y de vida silvestre, de los efectos agudos y crónicos generados por la exposición a dióxido de azufre en el aire.

Artículo 2°. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

- a. ppbv: Unidad de medida de concentración en volumen, correspondiente a una parte por billón americano (1/1.000.000.000) o una parte por millardo.
- b. Concentración de Dióxido de Azufre: Valor promedio temporal detectado en el aire expresado en partes por billón (ppbv) o en microgramos por metro cúbico normal ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).
La condición normal corresponde a la presión de una atmósfera (1 atm.) y una temperatura de 25 grados Celsius (25°C).
- c. Concentración de 1 hora: Promedio aritmético de los valores de las concentraciones de dióxido de azufre, ordenados en bloques representativos cada uno de promedios de 5 minutos de mediciones realizadas durante esa hora.
- d. Concentración de 24 horas: Promedio aritmético de los valores de las concentraciones de dióxido de azufre de 1 hora, medidas desde las cero horas de cada día hasta la última hora de ese mismo día.
- e. Concentración mensual: Promedio aritmético de los valores de concentración de 24 horas de dióxido de azufre correspondientes a un mes.
- f. Concentración anual: Promedio aritmético de los valores de las concentraciones de dióxido de azufre de 24 horas, medidas en un año calendario.
- g. Año calendario: Período que se inicia el 1° de enero y culmina el 31 de diciembre del mismo año.
- h. Percentil: Corresponde al valor “q” calculado a partir de valores de concentración aproximados al ppbv o $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ más cercano. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada estación de monitoreo.

$$X_1 \leq X_2 \leq X_3 \dots \leq X_k \leq X_{n-1} \leq X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden “k”, para el que “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula:

$k = q * n$, donde “q” puede obtenerse de la Tabla N° 1, según el percentil que allí se indica, y “n” corresponde al número de datos de una serie, equivalente a un año calendario. El valor “k” se aproximará al número entero más próximo.

Tabla N°1: Ejemplos de evaluación de percentiles diarios y horarios en un año calendario.

Percentil	q	N	K	Días permitidos sobre el valor de la norma	Horas permitidas sobre el valor de la norma
99,7	0,997	365	364	1	--
99,7	0,997	366	365	1	--
99,73	0,9973	8760	8736	--	24
99,73	0,9973	8784	8760	--	24

Nota: en caso que el número de datos de una serie correspondiente a un año calendario sea menor que los indicados en la presente tabla, las horas o días permitidos variarán en forma acorde.

- i. Explotaciones silvoagropecuarias: Todo terreno que se utiliza total o parcialmente en actividades agrícolas, pecuarias y/o forestales.
- j. Recursos naturales renovables: Componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos, y que bajo condiciones de uso y aprovechamiento racional o de reparación (sustentable), es posible asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración (renovación).
- k. Estación monitorea con representatividad de recursos naturales (EMRRN): Estación monitorea que a través de la medición de la concentración ambiental de SO₂, representa la exposición a este contaminante de:
 - k.1 Las explotaciones silvoagropecuarias ubicadas fuera de los límites urbanos establecidos por los instrumentos de planificación territorial;
 - k.2 Los ecosistemas pertenecientes a áreas silvestres protegidas; y
 - k.3 Las especies de flora y fauna silvestre puestas bajo protección oficial mediante decreto respectivo, o clasificadas oficialmente en las categorías “insuficientemente conocidas”, “en peligro de extinción”, “vulnerables” o “raras”, según el procedimiento establecido en el D.S. N°75/04 del MINSEGPRES; y antes de ser sometidas a este procedimiento de clasificación, especies de fauna silvestre identificadas en alguna de las categorías de conservación señaladas anteriormente, según lo establecido en el DS. N° 5/98 del MINAGRI, Reglamento de la Ley N° 19.473, sobre caza.

TITULO II

NIVEL DE NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA DÍÓXIDO DE AZUFRE

Artículo 3°. Para efectos de aplicación de la presente norma secundaria de calidad de aire, el país se divide en zona norte y zona sur. El límite entre ambas se define a continuación:

De Oeste a Este, desde la desembocadura del río Maipo, por su cauce, hasta el límite entre las Regiones de Valparaíso y Metropolitana. Continúa por este límite hacia el Sur hasta el límite entre las Regiones Metropolitana y del Libertador Bernardo O'Higgins. Sigue por este último hasta el punto de coordenadas geográficas: Norte: 6.247.399; Este 350.336(*), en el sector de los cerros de Chada, desde allí hasta la cota 900 m.s.n.m. en la precordillera de Los Andes, y por esta misma cota, hasta el Cerro Puntilla los Loros (1106 msnm). Luego continúa hacia el sur por la línea de altas cumbres ubicada al poniente del cajón del Río Claro de Cauquenes, desde la Carretera H-255 hasta el Cerro Pelado (2021 msnm). Desde este último punto el límite se proyecta en forma perpendicular hacia la frontera con Argentina. (*) Coordenadas: Datum WGS 84, Huso 19.

Artículo 4°. La norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual en la zona norte del país será de 31 ppbv (80 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). La norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual en la zona sur del país será de 23 ppbv (60 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

Se considerará sobrepasada la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual, cuando el promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores de concentración anual, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRRN, fuere mayor o igual al nivel correspondiente indicado en el primer inciso del presente artículo.

Se considerará también sobrepasada la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración anual, si en un año calendario, el valor de concentración en cualquier estación monitorea clasificada como EMRRN fuere mayor o igual al doble del nivel indicado en el primer inciso del presente artículo.

Artículo 5°. La norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas en la zona norte del país será de 140 ppbv (365 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). La norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas en la zona secundaria de calidad de aire para dióxido de sur del país será de 99 ppbv (260 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

Se considerará sobrepasada la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas, cuando el promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,7 de las concentraciones de 24 horas registradas cada año, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRRN, fuere mayor o igual al nivel correspondiente indicado en el primer inciso del presente artículo.

Se considerará también sobrepasada la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 24 horas, si en un año calendario, el percentil 99,7 de las concentraciones de 24 horas registradas en cualquier estación monitorea clasificada como EMRRN fuere mayor o igual al doble del nivel correspondiente indicado en el primer inciso del presente artículo.

Artículo 6°. La norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 1 hora en la zona norte del país será de 382 ppbv (1.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). La norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 1 hora en la zona sur del país será de 268 ppbv (700 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

Se considerará sobrepasada la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 1 hora, cuando el promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,73 de las concentraciones de 1 hora

registradas cada año, en cualquier estación monitorea clasificada como EMRRN, fuere mayor o igual al nivel correspondiente indicado en el primer inciso del presente artículo.

Se considerará también sobrepasada la norma secundaria de calidad de aire para dióxido de azufre como concentración de 1 hora, si en un año calendario, el percentil 99,73 de las concentraciones de 1 hora registradas en cualquier estación monitorea clasificada como EMRRN fuere mayor o igual al doble del nivel correspondiente indicado en el primer inciso del presente artículo.

Artículo 7º. Para evaluar el cumplimiento de la presente norma deberán considerarse los datos de concentración de cada una de las EMRRN de manera independiente.

TITULO III METODOLOGÍA DE MEDICIÓN DE LA NORMA

Artículo 8º. La medición de la concentración de dióxido de azufre en el aire se realizará mediante uno de los siguientes métodos de medición:

- a. Fluorescencia ultravioleta;
- b. Espectrometría de absorción diferencial con calibración in – situ y;
- c. Un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

El monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los métodos de medición señalados en el inciso anterior, que hayan sido reconocidos, aprobados o certificados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos o por las Directivas de la Comunidad Europea.

Artículo 9º. Se considerará válida una concentración de 1 hora, si para su cálculo se usare el promedio de a lo menos 9 bloques representativos cada uno de promedios de 5 minutos de mediciones realizadas durante esa hora.

Se considerará válida una concentración de 24 horas, si para su cálculo se usare el promedio de a lo menos 18 valores de concentración de 1 hora.

Se considerará válida una concentración mensual, si para su cálculo se dispusiere, a lo menos, de 24 valores diarios.

Se considerará válida una concentración anual, si para cada uno de los trimestres de ese año calendario se dispusiere de a lo menos el 75% de los valores de concentración de 24 horas.

Se considerará válido el percentil de las concentraciones de 1 hora registradas en un año calendario, si se dispusiere de a lo menos el 75% de los valores de concentración de 1 hora para ese año calendario.

Se considerará válido el percentil de las concentraciones de 24 horas registradas en un año calendario, si se dispusiere de a lo menos el 75% de los valores de concentración de 24 horas para ese año calendario.

TITULO IV FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 10. La fiscalización del cumplimiento de las disposiciones de la presente norma le corresponderá a las Direcciones Regionales del Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura.

Artículo 11. Las Direcciones Regionales del Servicio Agrícola y Ganadero serán las encargadas de determinar las estaciones de monitoreo que se considerarán como EMRRN según cumplan lo definido en los Títulos I y III de la presente norma. Esta clasificación deberá oficializarse a través de una Resolución fundada de la Dirección Regional del Servicio Agrícola y Ganadero respectiva, que indique al menos la ubicación de la estación o red; los objetos de protección o conservación específicos cuya exposición al contaminante SO₂ se espera monitorear con dicha estación o red de monitoreo; y las condiciones en que se realiza el monitoreo. La Resolución deberá fundarse en un informe técnico que dé cuenta de la validez del emplazamiento de la o las estaciones de monitoreo correspondientes.

En cada región en que exista monitoreo asociado a la norma secundaria de dióxido de azufre (D.S. N°185/91) anterior a la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial, la entidad fiscalizadora deberá determinar dentro de un plazo máximo de dieciocho meses, contados desde la entrada en vigencia del presente decreto, las estaciones de monitoreo que se consideran como EMRRN.

Artículo 12. En cada región en que exista monitoreo asociado a la presente norma secundaria a la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el órgano fiscalizador deberá realizar un diagnóstico de la calidad de aire para dióxido de azufre según sus competencias territoriales y en lo que le compete a la presente norma de calidad. Dicho diagnóstico deberá considerar la información de calidad de aire disponible, sea ésta generada a partir de organismos públicos y/o privados, y realizarse dentro del plazo de tres años, contados desde la vigencia del presente decreto.

Artículo 13. Los obligados a mantener las redes y estaciones monitoras asociadas a esta norma secundaria, en virtud del DS N°185 y de sus respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental, deberán reportar sus resultados al fiscalizador con frecuencia mínima mensual, y dentro de los próximos 15 días del mes siguiente al del período que se informa.

Artículo 14. Durante los primeros tres meses de cada año, las Direcciones Regionales del Servicio Agrícola y Ganadero deberán entregar a la Comisión Regional del Medio Ambiente correspondiente un informe en que indique la condición de cumplimiento de la norma en las estaciones monitoras de su región clasificadas como EMRRN.

Artículo 15. Las Direcciones Regionales del Servicio Agrícola y Ganadero deberán tener a disposición de la ciudadanía los datos de los niveles de concentración de calidad de aire para dióxido de azufre correspondientes a la presente norma, los que serán públicos.

TITULO V VIGENCIA

Artículo 16. El presente decreto entrará en vigencia el día 1º del mes subsiguiente al de su publicación en el Diario Oficial.

TITULO VI DEROGACIONES O MODIFICACIONES

Artículo 17. Modifíquense las siguientes disposiciones del Decreto Supremo N°185 de 1991 del Ministerio de Minería, a contar de la fecha de entrada en vigencia de esta norma:

- a) Suprímase el artículo 6º.
- b) Suprímase el tercer inciso del artículo 9º.
- c) Suprímase el primer inciso del artículo 11.
- d) Suprímense la letra a) y la letra b) del artículo 35.

ARTÍCULO TRANSITORIO

Artículo transitorio: Las declaraciones de zonas saturadas o latentes, realizadas en virtud de la norma secundaria de SO₂ contenida en el DS. N° 185/91, se mantendrán vigentes en tanto no se cuente con mediciones efectuadas según lo establecido en esta norma.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.-

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- José Antonio Viera-Gallo Quesney, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Marigen Hornkohl Venegas, Ministra de Agricultura.

**NORMAS DE
CALIDAD AMBIENTAL**



**NORMAS PRIMARIAS
DE CALIDAD AMBIENTAL-AGUA**

D.S. N° 143, de 2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (27.03.2009).

**ESTABLECE NORMAS DE CALIDAD PRIMARIA
PARA LAS AGUAS CONTINENTALES
SUPERFICIALES APTAS PARA ACTIVIDADES
DE RECREACION CON CONTACTO DIRECTO.**

Núm. 143.- Santiago, 30 de diciembre de 2008.-**VISTOS:** Los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6 de la Constitución Política de la Republica; el artículo 32 de la ley 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; y lo dispuesto en la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República; y la demás normativa aplicable.

Considerando

- 1° Que de acuerdo con lo preceptuado en la ley 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, el Estado tiene por función dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.
- 2° Que la presente norma primaria de calidad ambiental establece los niveles de calidad ambiental que deberán tener las aguas continentales superficiales del país, aptas para las actividades de recreación con contacto directo, de manera de salvaguardar la salud de la población.
- 3° Que, por su parte, la definición de niveles de emergencia ambiental tiene por objetivo proteger la salud de la población en situaciones de excepción, esto es cuando los niveles de concentración de un contaminante, por su magnitud y periodo de exposición, pueden producir efectos agudos. Para la presente norma de calidad no se establecen niveles de emergencia como concentración anual, por estar la emergencia vinculada a episodios críticos de contaminación que pueden producir efectos agudos en la salud de la población.
- 4° Que para la dictación de las presentes normas de calidad se han cumplido todas y cada una de las etapas establecidas en el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, de lo que da cuenta el Acuerdo del Consejo Directivo de CONAMA de fecha 27 de marzo de 1997, que aprobó el Segundo Programa Priorizado de Normas, publicado en el Diario Oficial de 15 de abril del 1997; la Resolución Exenta N° 1.195 de 9 de octubre de 1998, publicada en el Diario Oficial de 22 de octubre de 1998, y en el Diario La Nación del mismo día, que da inicio a la elaboración del anteproyecto de norma de calidad ambiental; la Resolución Exenta N° 198, de 7 de marzo de 2000, del mismo Director Ejecutivo, que aprobó el anteproyecto de norma de calidad, cuyo extracto se publicó en el Diario Oficial de 1° de abril de 2000 y en el Diario La Nación de igual fecha; el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; los estudios

científicos; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, tomada en sesión de fecha 08 de marzo de 2001; el Acuerdo N° 284 de 17 de octubre de 2005, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de las normas de calidad; y los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo.

Decreto

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. El presente decreto establece las normas primarias de calidad ambiental de las aguas continentales superficiales en el territorio de la República, aptas para actividades de recreación con contacto directo.

Las normas de calidad contenidas en el presente decreto tienen por objetivo general proteger la calidad de las aguas continentales superficiales de manera de salvaguardar la salud de las personas.

TITULO II DEFINICIONES

Artículo 2°. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

1. Actividad de recreación con contacto directo: Toda actividad de recreación en la cual el cuerpo humano está en contacto directo con el agua.
2. Aguas continentales superficiales: Son las aguas terrestres superficiales definidas en el artículo 2° del Código de Aguas como aquellas que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y que pueden ser corrientes o detenidas. Son aguas corrientes las que escurren por cauces naturales o artificiales y son aguas detenidas las que están acumuladas en depósitos naturales o artificiales, tales como lagos, lagunas y embalses. Se exceptúan, para estos efectos, las que fluyan o se encuentren depositadas en cauces o lechos que no sean bienes nacionales de uso público, y las aguas minerales.
3. Autoridad competente: Aquella designada por la ley para velar por la calidad sanitaria de las aguas continentales superficiales. Corresponde al organismo público señalado en el artículo 10° del presente decreto.
4. Aguas minerales: Aquellas aguas naturales que surgen del suelo, que no provienen de napas o cursos de agua superficiales, de composición conocida y que por su constitución o propiedades físico – químicas o biológicas, son susceptibles de aplicaciones beneficiosas para la salud.
5. Calidad natural: Es la unidad o concentración de un compuesto o elemento en el cuerpo y/o curso de agua continental superficial, que corresponde a la situación original del agua sin intervención antrópica más las situaciones permanentes e irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Esta calidad será determinada por la Dirección

General de Aguas y en su caso por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, con la información disponible.

6. **Percentil:** Corresponde al valor “q” calculado a partir de los valores efectivamente medidos para cada compuesto o elemento en cada estación de monitoreo, aproximados a la unidad de medida correspondiente más próxima. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada área determinada: $X_1 \leq X_2 \dots \leq X_k \dots \leq X_{n-1} \leq X_n$. Por vía de ejemplo, para el caso del cálculo del percentil 80, será el valor del elemento de orden “k” donde “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula: $k = q * n$, en donde “q=0,80” y “n” corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor “k” se aproximará al número entero más próximo.
7. **Programa de Vigilancia:** Programa de monitoreo sistemático o conjunto de ellos, destinado a caracterizar, medir y controlar la variación de la calidad de las aguas continentales superficiales en un periodo de tiempo.
8. **Situación de emergencia ambiental o emergencia:** Episodio de contaminación durante el cual los niveles de calidad ambiental presentes en un periodo determinado de tiempo producen riesgo inminente de efectos agudos en la salud de las personas.
9. **Zona de dilución de residuos líquidos:** Volumen o zona donde se produce la dilución de una descarga de residuos líquidos a un cuerpo receptor. Dicha zona será establecida caso a caso por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante o por la Dirección General de Aguas según corresponda, mediante resolución fundada.

TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES

Artículo 3º. Las normas primarias anuales de calidad ambiental para cada uno de los compuestos o elementos que se indican en la Tabla N° 1 en las aguas continentales superficiales que se utilicen para actividades de recreación con contacto directo son los siguientes:

Tabla N° 1

Compuestos o elementos	Unidad	Percentil	Valor Máximo Permitido
Color	Escala Pt-Co	80	100
pH	Unidad de pH	95	6,0 – 8,5 ⁽¹⁾
Cianuro	mg/L	95	0,77
Bifenilos policlorados (PCBs)	mg/L	90	0,0055
Diclorometano	mg/L	90	0,22
Benzo(a)pireno	mg/L	90	0,0022
Tetracloruro de carbono	mg/L	90	0,022
Ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D)	mg/L	90	0,33
Aldrín * y Dieldrín*	mg/L	80	0,00033
Atrazina	mg/L	90	0,022

Compuestos o elementos	Unidad	Percentil	Valor Máximo Permitido
Carbofurano	mg/L	90	0,055
Clordano*	mg/L	80	0,0022
Clorotalonil	mg/L	90	1,21
Cyanazina	mg/L	90	0,0066
Heptaclor *	mg/L	80	0,00033
Lindano *	mg/L	80	0,022
Simazina	mg/L	90	0,022
Trifluralina	mg/L	90	0,22
Arsénico	mg/L	95	0,11
Cadmio	mg/L	95	0,033
Cromo	mg/L	95	0,55
Mercurio	mg/L	95	0,011
Plomo	mg/L	95	0,11
Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	100	1000

(1) : El pH está expresado en términos de valor mínimo y máximo.

(*) : Plaguicidas prohibidos por el SAG.

Los valores anuales aquí expresados están referidos a concentraciones o unidades totales, según corresponda.

TITULO IV DEFINICION DE LOS NIVELES QUE DETERMINAN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL

Artículo 4°. Los niveles que determinan situaciones de emergencia ambiental diaria para actividades de recreación con contacto directo, son las que se indican en la Tabla N° 2, teniendo en cuenta que cada uno de los compuestos o elementos que se indican, están referidos a concentraciones o unidades totales según corresponda.

Tabla N° 2

Compuestos o elementos	Unidad	Nivel de Emergencia Diario
Color	Escala Pt-Co	200
pH	Unidad de pH	5,5 - 9,0 ⁽²⁾
Cianuro	mg/L	1,2
Bifenilos policlorados (PCBs)	mg/L	0,005
Diclorometano	mg/L	0,6
Benzo(a)pireno	mg/L	0,06
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,071
Ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D)	mg/L	1
Aldrín * y Dieldrín*	mg/L	0,01
Atrazina	mg/L	0,05
Carbofurano	mg/L	0,167

Compuestos o elementos	Unidad	Nivel de Emergencia Diario
Clordano*	mg/L	0,05
Clorotalonil	mg/L	3
Cyanazina	mg/L	0,02
Heptaclor *	mg/L	0,01
Lindano *	mg/L	0,5
Simazina	mg/L	0,052
Trifluralina	mg/L	0,75
Arsénico	mg/L	0,2
Cadmio	mg/L	0,1
Cromo Total	mg/L	1
Mercurio	mg/L	0,071
Plomo	mg/L	0,36
Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	>1000

(1) : El pH está expresado en términos de valor mínimo y máximo.

(*) : Plaguicidas prohibidos por el SAG.

TITULO V PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 5°. El monitoreo para las normas primarias, deberá efectuarse conforme al Programa de Vigilancia Regional aprobado mediante resolución por la Autoridad Sanitaria respectiva, de acuerdo a directrices que emita el Ministerio de Salud. Asimismo, la Autoridad Sanitaria podrá aprobar mediante resolución, Programas de Vigilancia para un área específica. El monitoreo deberá efectuarse de acuerdo a los métodos de muestreo establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican:

Identificación	Título de la norma
NCh411/1.Of96. DS. N° 501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of96. DS. N° 501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh411/4.Of97. DS. N° 47 de 1997 de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 4: Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales.
NCh411/6.Of98. DS. N° 84 de 1998 de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 6: Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.

Dicho Programa será de conocimiento público y señalará, de acuerdo a los antecedentes en que la Autoridad Sanitaria funde su decisión, las áreas donde se realizarán los monitoreos de calidad y los parámetros de las tablas N° 1 y 2, que conforme al diagnóstico de las características propias de cada cuerpo de agua corresponderá monitorear.

Asimismo, el Programa de Vigilancia, deberá señalar la frecuencia de los monitoreos durante el año para cada área y la frecuencia de monitoreo en época de baño; y considerará, según sea el caso, criterios como la temporada de baño, la densidad media de los bañistas, la ubicación espacial de los puntos de muestreo, el inicio y termino de la

temporada de baño, u otros que sean de relevancia para estos efectos y que la Autoridad Sanitaria defina en ese instrumento.

La Autoridad Sanitaria dispondrá de un año, contado desde la entrada en vigencia de la presente norma, para elaborar y publicar el primer Programa de Vigilancia en su respectivo territorio, el que deberá incluir, para las áreas donde se realizarán los monitoreos, la totalidad de los compuestos o elementos de las tablas N° 1 y 2.

Artículo 6°. Cuando la Autoridad Sanitaria respectiva no disponga de antecedentes suficientes para establecer la frecuencias mínimas de monitoreo, estas serán las que se indican en la tabla N°3.

Tabla N° 3

Compuestos o elementos	Frecuencia de monitoreo mínima anual	Frecuencia de monitoreo mínima en época de baño
Color	1 vez cada 3 meses	1 vez cada 15 días
pH	1 vez al mes	1 vez por semana
Cianuro	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Bifenilos policlorados (PCBs)	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Diclorometano	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Benzo(a)pireno	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Tetracloruro de carbono	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D)	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Aldrín * y Dieldrín*	1 vez cada 6 meses	1 vez por temporada
Atrazina	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Carbofurano	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Clordano*	1 vez cada 6 meses	1 vez por temporada
Clorotalonil	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Cyanazina	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Heptaclor *	1 vez cada 6 meses	1 vez por temporada
Lindano *	1 vez cada 6 meses	1 vez por temporada
Simazina	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Trifluralina	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Arsénico	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Cadmio	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Cromo	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Mercurio	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Plomo	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Coliformes fecales (NMP)	1 vez al mes	1 vez por semana

(*): Plaguicidas prohibidos por el SAG.

TITULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 7°. El cumplimiento de las normas primarias deberá verificarse por compuesto o elemento mediante mediciones en las áreas de las aguas continentales superficiales

en las que se realicen actividades de recreación con contacto directo a que se refiere esta norma.

No deberá verificarse el cumplimiento de las normas de calidad primarias dentro de la zona de dilución de los residuos líquidos.

Artículo 8°. Se considerará que las aguas cumplen con las normas primarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando:

El percentil señalado para cada compuesto o elemento, de las muestras analizadas durante un año, para cada uno de ellos, sea menor o igual a los valores establecidos en la presente norma y en su caso, cada una de las muestras que excedan dichos límites, no superen lo establecido en la tabla número 4.

Tabla N° 4

Compuestos o elementos	Unidad	Excedencia	Valor Máximo de Excedencia
Color	Escala Pt-Co	50%	150
pH	Unidad de pH	-/+ 0,5	5,5 – 9,0
Cianuro	Mg/L	30%	1,00
Bifenilos policlorados (PCBs)	Mg/L	50%	0,008
Diclorometano	Mg/L	50%	0,33
Benzo(a)pireno	Mg/L	50%	0,003
Tetracloruro de carbono	Mg/L	50%	0,033
Ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4 D)	Mg/L	50%	0,5
Aldrín * y Dieldrín*	Mg/L	50%	0,0005
Atrazina	Mg/L	50%	0,033
Carbofurano	Mg/L	50%	0,0825
Clordano*	Mg/L	50%	0,0033
Clorotalonil	Mg/L	30%	1,57
Cyanazina	Mg/L	50%	0,0099
Heptaclor *	Mg/L	50%	0,0005
Lindano *	Mg/L	50%	0,033
Simazina	Mg/L	30%	0,0286
Trifluralina	Mg/L	50%	0,33
Arsénico	Mg/L	20%	0,132
Cadmio	Mg/L	50%	0,05
Cromo	Mg/L	20%	0,66
Mercurio	Mg/L	50%	0,0165
Plomo	Mg/L	50%	0,165
Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	-----	-----

(*): Plaguicidas prohibidos por el SAG.

Artículo 9°. No se considerarán sobrepasadas las normas de calidad establecidas en la presente norma, en las siguientes situaciones:

- a) Cuando la calidad natural de un cuerpo de agua continental superficial exceda los valores establecidos en el presente decreto, sin perjuicio de las medidas que para proteger la salud de la población deba adoptar la Autoridad Sanitaria a su respecto.
- b) Cuando la superación de los valores establecidos por la presente norma sea consecuencia de catástrofes naturales u otras situaciones relacionadas con fenómenos a escala mundial o regional, sin perjuicio de las medidas que debe dictar la Autoridad Sanitaria a su respecto.

Sin perjuicio de lo señalado en las letras a) y b), los datos que, sobre la base de información objetiva verificada por la Autoridad Sanitaria respectiva, sean el resultado de fenómenos o situaciones excepcionales y transitorios que afecten la representatividad temporal y/o espacial de la muestra, no se incluirán en las mediciones a considerar para los efectos de entender verificada la condición que hace procedente la declaración de una zona como latente o saturada.

TITULO VII FISCALIZACION

Artículo 10. Corresponderá a la Autoridad Sanitaria respectiva fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma, aplicando para ello las regulaciones y procedimientos establecidas en el Código Sanitario y demás regulaciones pertinentes.

TITULO VIII INFORME DE CALIDAD

Artículo 11. La Autoridad Sanitaria respectiva, en coordinación con el Director Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, elaborará un informe regional bianual sobre el estado de la calidad primaria de las aguas en base a las mediciones realizadas en conformidad a los respectivos programas de vigilancia. El referido informe será de conocimiento público.

TITULO IX METODOLOGIAS DE ANALISIS

Artículo 12. Las condiciones de preservación y manejo de las muestras se deberán efectuar de acuerdo a las metodologías establecidas en:

1. NCh411/3.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras. D.S. N°501 de 1996, del Ministerio de Obras Públicas.
2. “Collection and Preservation of Samples” descritas en el número 1060 Del “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.” 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF o ediciones posteriores.

Artículo 13°. Para los casos en que exista más de una metodología de análisis para medir un compuesto o elemento, según lo establecido en el artículo 14°, corresponderá a las autoridades competentes informar en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar considerando la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

Artículo 14°. El análisis de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o sus versiones actualizadas, y los resultados deberán referirse a valores totales según corresponda.

1. Metodologías descritas en: “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 20th Edition 1998. Edited by Lenore S. Clesceri et al. APHA-AWWA-WPCF o ediciones posteriores.

Compuesto o elemento	Metodología
Arsénico	3500-As B. Silver Diethyldithiocarbamate Method 3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method (AA)
Bifenilos policlorados (PCBs)	6431 B. Liquid-liquid Extracción Gas Chromatographic Method. 6431C Liquid-Líquid Extracción Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method.
Cadmio	3113 B Absorción Atómica por horno de graffito. “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21th Edition 2005. 3125 B Inductively couple Plasma/Mass spectrometry (ICP/MS)
Carbofurano	6610B High-performance liquid cromatographic methods
Cianuro	4500 CN E. Colorimetric Method
Clordano	6630B. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method I 6630 C. Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method II
Color aparente	2120 C Metodo espectofotometria UV-Visible de longitud de onda simple. “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21 th Edition 2005
Coliformes fecales	9221 Membrane fliter Technique for Members of the Coliform Goup.
Cromo	3500-Cr C. Ion Chromatographic Method 3111 A Absorción Atómica Llama. “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21th Edition 2005.
Diclorometano (cloruro de metileno)	6200 B Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromathographic/ Mass Spectrometric Method. 6200 C Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromathographic Method.
Acido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D)	6640 B Micro Liquid-liquid Extration Gas Chromatographic Method.
Benzo (a) pireno	6440 B Metodo Cromatográfico Extracción Líquido Líquido – Cromatografía gaseosa- Detector de masas. “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21th Edition 2005
Mercurio	3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method 3112 B. Cold-Vapor Atomic Absorpcion Spectrometric Method. 3125 B. Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method

Compuesto o elemento	Metodología
Pesticidas organoclorados (Aldrin, Lindano, Heptaclor, Dieldrin, Captán, DDT, Clordano, Paratión, Trifluralina)	AOAC 990.06. Cromatografía gaseosa con detección de captura electrónica 6630 B. Liquid-liquid Extraction Gas Chromatographic Method I 6630 C. Liquid-liquid Extraction Gas Chromatographic Method II 6630 D. Liquid-liquid Extraction Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method
pH	4500-H ⁺ B. Electrometric Method
Plomo	3113 B Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 3125 B. Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Tetracloruro de carbono	6200 B Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic/Mass Spectrometric Method. 6200 C Purge and Trap Capillary-Column Gas Chromatographic Method.

2. Metodologías descritas en: Methods for the Determination of Organics Compounds in Drinking Water. US Environmental Protection Agency EPA/600/4-88/039.

Compuesto o elemento	Metodología
Atrazina [CAS 1912-24-9]	Method 507 (2ª revisión, 1989) Determination of nitrogen- and phosphorus- methylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.
Carbofurano [CAS 1563-66-2]	Method 531.1 (3ª revisión, 1989) Measurement of N-methylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.
Clorotalonil [CAS 2921-88-2]	Method 508 (3ª revisión, 1989) Determination of chlorinated pesticides in water by gas chromatography with an electron capture detector.
Cyanazina	[Method 507 (2ª revisión, 1989)] [Determination of nitrogen- and phosphorus- methylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization]
Simazina [CAS 122-34-9]	Method 507 (2ª revisión, 1989) Determination of nitrogen- and phosphorus- methylcarbamoyloximes and N-methylcarbamates in water by direct aqueous injection HPLC with post column derivatization.

3. Metodologías descritas en : “Limnological Analyses”. Second Edition. Robert Wetzel. Ed. Springer-Verlag. New York, Berlin, Heideelberg, London, Paris, Tokyo, Hong Kong, Barcelona. 1991.
4. Otras Metodologías descritas en US Environmental Protection Agency. USEPA.

Compuesto o elemento	Metodología
Mercurio	Method 1631 Mercury in Water by, Oxidation, purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry (CVAFS)
Metales traza (arsénico plomo, cadmio)	Method 1638. Trace Elements in Ambient Waters by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (ICPMS) Method 1669. Sampling Ambient Water for Trace Metals. Trace Metal Cleanroom. EPA 600/R/96/018 AOAC 993.14

TITULO X
ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 15. Las normas primarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto entrarán en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.

Anotese, tomese razon, comuniquese y publíquese.

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- José Antonio Viera-Gallo Quesney, Ministro Secretario Generalde la Presidencia.- Alvaro Erazo Latorre, Ministro de Salud.

D.S. N° 144, de 2008, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 07.04.2009).

ESTABLECE NORMAS DE CALIDAD PRIMARIA PARA LA PROTECCION DE LAS AGUAS MARINAS Y ESTUARINAS APTAS PARA ACTIVIDADES DE RECREACIÓN CON CONTACTO DIRECTO.

Núm. 144.- Santiago, 30 de diciembre de 2008.- **VISTOS:** Los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6 de la Constitución Política de la Republica; el artículo 32 de la ley 19.300, sobre Bases 4° Que para la dictación de las presentes normas de calidad se han cumplido todas y cada una de las etapas establecidas en el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, de lo que da cuenta lo dispuesto en el acuerdo N° 99 de fecha 26 de marzo de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que aprobó el Cuarto Programa Priorizado de Normas; la Resolución Exenta N° 1.485 del 13 de diciembre de 1999 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial de 28 de diciembre de 1999 y en el Diario El Metropolitano el día 28 de diciembre de 1999, que dio inicio a la elaboración de anteproyecto de norma de calidad; la Resolución Exenta N° 286 de 22 marzo de 2001 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 2 de abril de 2001 y en el Diario La Tercera el día 8 de abril del mismo año, que aprobó el anteproyecto de norma de calidad; los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social de la Generales del Medio Ambiente; el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; y lo dispuesto en la Resolución N° 1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República; la demás normativa aplicable; y

Considerando:

- 1° Que de acuerdo con lo preceptuado en la ley 19.300, de Bases Generales del Medio Ambiente, el Estado tiene por función dictar normas primarias de calidad ambiental para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que estos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la salud de las personas.
- 2° Que la presente norma primaria de calidad ambiental establece los niveles de calidad ambiental que deberán tener las aguas marinas y estuarinas del país aptas para las actividades de recreación con contacto directo, de manera de salvaguardar la salud de la población.
- 3° Que, por su parte, la definición de niveles de emergencia ambiental tiene por objeto proteger la salud de la población en situaciones de excepción, esto es, cuando los niveles de concentración de un contaminante, por su magnitud y periodo de exposición, pueden producir efectos agudos sobre la población, especialmente sobre grupos más vulnerables. Para la presente norma de calidad no se establecen niveles de emergencia como concentración anual, por estar la emergencia vinculada

a episodios críticos de contaminación que pueden producir efectos agudos en la salud de la población.

- 4° Que para la dictación de las presentes normas de calidad se han cumplido todas y cada una de las etapas establecidas en el decreto supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, de lo que da cuenta lo dispuesto en el acuerdo N° 99 de fecha 26 de marzo de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que aprobó el Cuarto Programa Priorizado de Normas; la Resolución Exenta N° 1.485 del 13 de diciembre de 1999 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial de 28 de diciembre de 1999 y en el Diario El Metropolitano el día 28 de diciembre de 1999, que dio inicio a la elaboración de anteproyecto de norma de calidad; la resolución exenta N° 286 de 22 marzo de 2001 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 2 de abril de 2001 y en el diario La Tercera el día 8 de abril del mismo año, que aprobó el anteproyecto de norma de calidad; los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social de la norma; el análisis de las observaciones formuladas; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, adoptada en sesión de fecha 10 de enero de 2002; el Acuerdo N° 285 de 17 de octubre de 2005, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que aprobó el proyecto definitivo de las normas de calidad; y los demás antecedentes que obran en el expediente público.

Decreto:

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. El presente decreto establece las normas primarias de calidad ambiental de las aguas marinas y estuarinas, en el territorio de la República, aptas para actividades de recreación con contacto directo.

Las normas de calidad contenidas en el presente decreto tienen por objetivo general proteger la calidad de las aguas marinas y estuarinas de manera de salvaguardar la salud de las personas.

TITULO II DEFINICIONES

Artículo 2°. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

1. Actividad de recreación con contacto directo: Toda actividad de recreación en la cual el cuerpo humano está en contacto directo con el agua.
2. Autoridad competente: Aquella designada por la ley para velar por la calidad sanitaria de las aguas marinas y estuarinas. Corresponde al organismo público señalado en el artículo 10 del presente decreto.
3. Calidad natural: Es la unidad o concentración de un compuesto o elemento en el cuerpo de agua marino o estuarino, que corresponde a la situación original del

agua sin intervención antrópica más las situaciones permanentes e irreversibles o inmodificables de origen antrópico y será determinada por la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante, con la información disponible.

4. Percentil: Corresponde al valor “q” calculado a partir de los valores efectivamente medidos para cada compuesto o elemento en cada estación de monitoreo, aproximados a la unidad de medida correspondiente más próxima. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada área determinada: $X_1 \leq X_2 \dots \leq X_k \dots \leq X_{n-1} \leq X_n$. Por vía de ejemplo, para el caso del cálculo del percentil 80, será el valor del elemento de orden “k” donde “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula: $k = q * n$, en donde “q=0,80” y “n” corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor “k” se aproximará al número entero más próximo.
5. Programa de Vigilancia: Programa de monitoreo sistemático o conjunto de ellos, destinado a caracterizar, medir y controlar la variación de la calidad de las aguas marinas y estuarinas en un periodo de tiempo.
6. Situación de emergencia ambiental o emergencia: Episodio de contaminación durante el cual los niveles de calidad ambiental presentes en un periodo determinado de tiempo producen riesgo inminente de efectos agudos en la salud de las personas.

TITULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUAS MARINAS Y ESTUARINAS

Artículo 3º. Las normas primarias anuales de calidad ambiental para cada uno de los compuestos o elementos que se indican en la Tabla N° 1 en las aguas marinas o estuarinas que se utilicen para actividades de recreación con contacto directo son las siguientes:

Tabla N° 1

Compuestos o elementos	Unidad	Percentil	Valor máximo Permitido
Color	Escala Pt-Co	80	100
pH	Unidad de pH	95	6,0 – 8,5 ^(*)
Cianuro	mg/L	95	0,77
Arsénico	mg/L	95	0,11
Cadmio	mg/L	95	0,033
Cromo	mg/L	95	0,55
Mercurio	mg/L	95	0,011
Plomo	mg/L	95	0,11
Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	100	1000

(*) : El pH está expresado en términos de valor mínimo y máximo.

Los valores anuales aquí expresados están referidos a concentraciones o unidades totales, según corresponda.

TITULO IV

DEFINICION DE LOS NIVELES QUE DETERMINAN SITUACIONES DE EMERGENCIA AMBIENTAL

Artículo 4°. Los niveles que determinan situaciones de emergencia ambiental diaria, para actividades de recreación con contacto directo, son los señalados en la Tabla N° 2, teniendo en cuenta que cada uno de los compuestos o elementos que se indican, están referidos a concentraciones o unidades totales según corresponda.

Tabla N° 2

Compuestos o Elementos	Unidad	Nivel de Emergencia Diario
Color	Escala Pt-Co	200
pH	Unidad de pH	5,5 - 9,0 (*)
Cianuro	mg/L	1,2
Arsénico	mg/L	0,2
Cadmio	mg/L	0,1
Cromo	mg/L	1
Mercurio	mg/L	0,071
Plomo	mg/L	0,36
Coliformes Fecales	NMP/100mL	> 1.000

(*) : El pH está expresado en términos de valor mínimo y máximo.

TITULO V

PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 5°. El monitoreo de las normas primarias, deberá efectuarse conforme al Programa de Vigilancia Regional aprobado mediante resolución por la Autoridad Sanitaria respectiva, de acuerdo a directrices que emita el Ministerio de Salud. Asimismo, la Autoridad Sanitaria podrá aprobar mediante resolución, Programas de Vigilancia para un área específica. El monitoreo deberá efectuarse de acuerdo a los métodos de muestreo establecidos en las normas chilenas oficiales que se indican:

Identificación	Título de la norma
NCh411/1.Of. 96. DS. N° 501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2.Of. 96. DS. N° 501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo.
NCh411/9.Of. 97.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 9: Guía para el muestreo de aguas marinas.

Dicho Programa será de conocimiento público y señalará, de acuerdo a los antecedentes en que la Autoridad Sanitaria funde su decisión, las áreas donde se realizarán los monitoreos de calidad y los parámetros de las tablas N° 1 y 2, que conforme al diagnóstico de las características propias de cada cuerpo de agua corresponderá monitorear.

Asimismo, el Programa de Vigilancia, deberá señalar la frecuencia de los monitoreos durante el año para cada área y la frecuencia de monitoreo en época de baño; y considerará, según sea el caso, criterios como la temporada de baño, la densidad media de los bañistas, la ubicación espacial de los puntos de muestreo, el inicio y término de la temporada de baño, u otros que sean de relevancia para estos efectos y que la Autoridad Sanitaria defina en ese instrumento.

La Autoridad Sanitaria dispondrá de un año, contado desde la entrada en vigencia de la presente norma, para elaborar y publicar el primer Programa de Vigilancia en su respectivo territorio, el que deberá incluir, para las áreas donde se realizarán los monitoreos, la totalidad de los compuestos o elementos de las tablas N°1 y 2.

Artículo 6°. Cuando la Autoridad Sanitaria respectiva no disponga de antecedentes suficientes para establecer la frecuencias mínimas de monitoreo, éstas serán las que se indican en la tabla N°3.

Tabla N° 3

Compuestos o elementos	Frecuencia de monitoreo mínima anual	Frecuencia de monitoreo mínima en época de baño
Color	1 vez cada 3 meses	1 vez cada 15 días
pH	1 vez al mes	1 vez por semana
Cianuro	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Arsénico	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Cadmio	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Cromo	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Mercurio	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Plomo	1 vez cada 3 meses	1 vez por temporada
Coliformes fecales (NMP)	1 vez al mes	1 vez por semana

TITULO VI CUMPLIMIENTO Y EXCEDENCIAS

Artículo 7°. El cumplimiento de la norma primaria deberá verificarse por compuesto o elemento mediante mediciones en las aguas marinas y estuarinas en las que se realicen actividades de recreación con contacto directo.

Artículo 8°. Se considerará que las aguas cumplen con las normas primarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando:

El percentil señalado para cada compuesto o elemento, de las muestras analizadas durante un año, para cada uno de ellos, sea menor o igual a los valores establecidos en la presente norma y en su caso, cada una de las muestras que excedan dichos límites, no superen lo establecido en la tabla número 4.

Tabla N° 4

Compuestos o elementos	Unidad	Excedencia	Valor Máximo de Excedencia
Color	Escala Pt-Co	50%	150
pH	Unidad de pH	-/+ 0,5	5,5 – 9,0
Cianuro	mg/L	30%	1,00
Arsénico	mg/L	20%	0,132
Cadmio	mg/L	50%	0,05
Cromo	mg/L	20%	0,66
Mercurio	mg/L	50%	0,0165
Plomo	mg/L	50%	0,165
Coliformes fecales (NMP)	NMP/100 ml	-----	-----

Artículo 9°. No se considerarán sobrepasadas las normas de calidad establecidas en la presente norma, en las siguientes situaciones:

- a) Cuando la calidad natural de un cuerpo de agua marino o estuarino exceda los valores establecidos en el presente decreto, sin perjuicio de las medidas que para proteger la salud de la población deba adoptar la Autoridad Sanitaria a su respecto.
- b) Cuando la superación de los valores establecidos por la presente norma sea consecuencia de catástrofes naturales u otras situaciones relacionadas con fenómenos a escala mundial o regional, sin perjuicio de las medidas que debe dictar la Autoridad Sanitaria a su respecto.
- c) Sin perjuicio de lo señalado en las letras a) y b), los datos que, sobre la base de información objetiva verificada por la Autoridad Sanitaria respectiva, sean el resultado de fenómenos o situaciones excepcionales y transitorios que afecten la representatividad temporal y/o espacial de la muestra, no se incluirán en las mediciones a considerar para los efectos de entender verificada la condición que hace procedente la declaración de una zona como latente o saturada.

TITULO VII FISCALIZACION

Artículo 10. Corresponderá a la Autoridad Sanitaria respectiva, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma, aplicando para ello las regulaciones y procedimientos establecidos en el Código Sanitario y demás regulaciones pertinentes.

TITULO VIII INFORME DE CALIDAD

Artículo 11. La Autoridad Sanitaria respectiva, en coordinación con el Director Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, elaborará un informe regional bianual sobre el estado de la calidad primaria de las aguas en base a las mediciones realizadas en conformidad a los respectivos programas de vigilancia. El referido informe será de conocimiento público.

TITULO IX METODOLOGIAS DE ANALISIS

Artículo 12. Las condiciones de preservación y manejo de las muestras se deberán efectuar de acuerdo a las metodologías establecidas en:

1. NCh411/3.Of96. Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras. D.S. N° 501 de 1996, del Ministerio de Obras Públicas.
2. “Collection and Preservation of Samples” descritas en el número 1060 Del “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.” 20th edition 1998. APHA-AWWA-WPCF o ediciones posteriores.

Artículo 13. Para los casos en que exista más de una metodología de análisis para medir un compuesto o elemento, según lo establecido en el artículo 14°, corresponderá a las autoridades competentes informar en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar considerando la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

Artículo 14. El análisis de los compuestos o elementos incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o sus versiones actualizadas, y los resultados deberán referirse a valores totales según corresponda.

1. Metodologías descritas en: “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 20th Edition 1998. Edited by Lenore S. Clesceri et al. APHA-AWWA-WPCF o ediciones posteriores:

Compuesto o elemento	Metodología
pH	4500 B Electrometric Method.
Cianuro	4500 CN- E. Colorimetric Method
Arsénico	3500-As B. Silver Diethylthiocarbamate Method 3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method (AA)
Cadmio	3113 B Absorción Atómica por horno de grafito. “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21th Edition 2005. 3125 B Inductively couple Plasma/Mass spectrometry (ICP/MS)
Coliformes fecales	9221 Multiple-tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. 9222 Membrane Filter Technique for Members of the Coliform Group.
Color	2120 C Metodo espectrofotometria UV-Visible de longitud de onda simple. “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21 th Edition 2005
Cromo	3500-Cr C. Ion Chromatographic Method 3111 A Absorción Atómica Llama. “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21th Edition 2005
Mercurio	3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method 3112 B. Cold-Vapor Atomic Absorcpcion Spectrometric Method. 3125 B. Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method

Compuesto o elemento	Metodología
Plomo	3113 B Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method 3125 B. Inductively Couple Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method

2. Otras Metodologías descritas en US Environmental Protection Agency. USEPA:

Compuesto o elemento	Metodología
Mercurio	Method 1631 Mercury in Water by, Oxidation, purge and Trap, and Cold Vapor Atomic Fluorescence Spectrometry (CVAFS)
Metales traza (arsénico plomo, cadmio)	Method 1638. Trace Elements in Ambient Waters by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (ICPMS) Method 1669. Sampling Ambient Water for Trace Metals. Trace Metal Cleanroom. EPA 600/R/96/018 AOAC 993.14

3. Metodologías descritas en “Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales”. APHA-AWWA-WPCF. Ediciones Díaz de Santos 1992, Madrid (España). Título Original “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”. 17th Edition, 1989.
4. Metodologías descritas en “Recommended Procedures for the Examination of Sea Water and Shellfish”. The American Public Health Association, Inc. 4th Edition, 1970. Págs. 28 – 40. Las señaladas para la determinación de grupo coliforme total y coliforme fecal.
5. Metodologías descritas en “Methods of Seawater Analysis”, K. Grassshof, M. Ehrhardt, K. Kremling, 1983.

TITULO X ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 15. Las normas primarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto entrarán en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.-

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- José Antonio Viera-Gallo Quesney, Ministro Secretario General dela Presidencia.- Álvaro Erazo Latorre, Ministro de Salud.

**NORMAS DE
CALIDAD AMBIENTAL**



**NORMAS SECUNDARIAS
DE CALIDAD AMBIENTAL-AGUA**

D.S. N° 75, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 19.03.2010).

ESTABLECE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL RÍO SERRANO.

Núm. 75.- Santiago, 22 de junio de 2009.- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en su artículo 19 números 8 y 32 número 6; en la ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, artículos 2 letra ñ) y 32; en el artículo 129 bis 3 del Código de Aguas; en el artículo 11 del Decreto Ley N° 3.557 de 1980, que establece disposiciones sobre Protección Agrícola; en el artículo 3 letra k) de la ley N° 18.755, del Servicio Agrícola y Ganadero; en el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; en la Resolución N° 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y en la demás normativa aplicable

Considerando

- 1.- Que de acuerdo a la ley N° 19.300, el Estado tiene por función dictar normas secundarias de calidad ambiental para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.
- 2.- Que la cuenca hidrográfica del río Serrano se encuentra en la Región de Magallanes y Antártica Chilena y abarca casi la totalidad de la superficie del Parque Nacional Torres del Paine, y parte del Parque Nacional Bernardo O'Higgins. Los recursos hídricos existentes en esta cuenca como glaciares, ríos y lagos, constituyen ambientes únicos y particulares, lo que sumado a las especies de flora y fauna y las formaciones geológicas que contiene, entre las que destacan el gran Macizo Paine y las Torres del Paine, son de especial interés educativo. En términos cualitativos, el agua constituye una parte esencial de los ecosistemas acuáticos de la cuenca hidrográfica del río Serrano. Una reducción de la calidad del recurso, puede generar efectos negativos sobre dichos ecosistemas, por lo que es necesario mantener la calidad de sus aguas para la conservación de dicha diversidad, no sólo por su valor intrínseco, sino también por su servicio fundamental para la manutención de la biodiversidad y turismo local.
- 3.- Que las presentes normas secundarias de calidad ambiental, tienen como objetivo constituirse en un instrumento básico para el desarrollo sustentable de la cuenca hidrográfica del río Serrano. Por su intermedio se busca prevenir el deterioro ambiental, recuperar, proteger y conservar la biodiversidad acuática y mantener la calidad básica que actualmente poseen las aguas continentales superficiales de dicha cuenca.
- 4.- Que para la dictación de las presentes normas de calidad se han cumplido todas y cada una de las etapas establecidas en el Decreto Supremo N° 93, de 1995, del Ministerio

Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, de lo que da cuenta el Acuerdo N° 249, de fecha 16 de julio de 2004, del Consejo Directivo de CONAMA, que aprueba el Noveno Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la Resolución Exenta N° 2490 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 7 de diciembre de 2005, publicada en el Diario Oficial y en el diario La Nación el día 12 de diciembre de 2005, que dio inicio al proceso de dictación de las presentes normas secundarias de calidad ambiental; la Resolución N° 894, de 16 de abril de 2007, que aprobó el anteproyecto de norma de calidad secundaria cuyo extracto fuera publicado el día 2 de mayo de 2007 en el Diario Oficial y el día 6 de mayo de 2007 en el diario La Nación; el análisis general del impacto económico y social de la norma; la opinión del Consejo Consultivo de fecha 20 de Noviembre de 2008; el Acuerdo N° 400, de 26 de enero de 2009, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo respectivo y, todos los antecedentes que obran en el expediente público respectivo.

TÍTULO I OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1°. El presente decreto establece las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Serrano.

El objetivo general de las mismas es proteger y mantener cuerpos o cursos de agua de calidad excepcional en la Cuenca del río Serrano que asegure sus cualidades como sitio de valor ambiental, escénico y turístico, de manera de salvaguardar el aprovechamiento del recurso hídrico, las comunidades acuáticas y los ecosistemas, maximizando los beneficios ambientales, sociales y económicos.

Artículo 2°. Los cauces a ser regulados en la cuenca hidrográfica del río Serrano son los siguientes:

Río Serrano, río Paine, río Grey, río Baguales, río Vizcachas, río De Las Chinas, río Tres Pasos y río Don Guillermo.

TÍTULO II DEFINICIONES

Artículo 3°. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

Aguas continentales superficiales: Son las aguas terrestres que se encuentran naturalmente a la vista del hombre y que escurren por cauces naturales.

Área de vigilancia: Es el curso de agua continental superficial, o parte de él, considerado para efectos de asignar y gestionar su calidad. Dichas áreas corresponden a las establecidas en el Artículo 4° de este decreto.

Percentil 66: Es el valor del dato que ocupa el “k-ésimo” lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente; $X_1 \leq X_2 \leq X_k \dots X_{n-1} \leq X_n$, siendo $k = q \times n$, considerando que “q” = 0,66 y “n” equivale al número de datos efectivamente medidos.

Programa de Vigilancia: Programa de monitoreo sistemático, destinado a medir y controlar la calidad de las aguas continentales superficiales, en las áreas de vigilancia, en un periodo de tiempo determinado.

TÍTULO III NIVELES O VALORES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Artículo 4°. Para efectos del cumplimiento y fiscalización del presente decreto, se han establecido para la cuenca del río Serrano 9 áreas de vigilancia. Los datos geodésicos corresponden al datum y elipsoide oficial WGS84, los datos cartográficos corresponden a la proyección UTM – Huso 18. Dichas áreas de vigilancia se identifican en la siguiente tabla:

**Tabla N° 1
ÁREAS DE VIGILANCIA**

Cauce	Área de Vigilancia	Límites área de vigilancia	Coordenadas Utm (metros)	
			ESTE	NORTE
Río Paine	PA-10	Desde: Desagüe Lago Dickson	635.692	4.361.817
		Hasta: Inicio Lago Nordenskjöld	655.313	4.352.252
Río Serrano	SE-10	Desde: Desagüe Lago Toro	642.720	4.326.992
		Hasta: Confluencia con río Grey	632.266	4.309.807
	SE-20	Desde: Confluencia ríos Grey	632.266	4.309.807
		Hasta: Desembocadura río Serrano	632.877	4.302.236
Río Grey	GR-10	Desde: Desagüe lago Grey	639.130	4.327.972
		Hasta: Confluencia con río Serrano	632.266	4.309.807
Río Las Chinas	CH-10	Desde: Naciente río las Chinas	675.249	4.345.627
		Hasta: Desembocadura en lago Toro	672.239	4.320.001
Río Baguales	BA-10	Desde: Naciente río Baguales	683.287	4.366.633
		Hasta: Confluencia río Vizcachas	676.170	4.345.910
Río Vizcachas	VI-10	Desde: Naciente río Vizcachas	677.217	4.344.488
		Hasta: Confluencia río Chinas	675.222	4.345.258
Río Don Guillermo	DG-10	Desde: Naciente río Don Guillermo	687.094	4.319.028
		Hasta: Confluencia con río las Chinas	672.239	4.320.001
Río Tres Pasos	TP-10	Desde: Naciente río Tres Pasos	675.071	4.297.601
		Hasta: Desembocadura en lago Toro	661.741	4.315.304

Artículo 5°. Para cada área de vigilancia identificada en la Tabla N° 1 del artículo anterior, se ha asignado, en la Tabla N° 2, un nivel o valor de calidad ambiental para cada

uno de los parámetros normados. Para el caso de los metales, los valores indicados corresponden a la fracción total.

Tabla N° 2
NIVELES O VALORES DE CALIDAD AMBIENTAL
POR ÁREAS DE VIGILANCIA

Parámetros		Áreas de vigilancia									
		Unidad	PA-10	SE-10	SE-20	GR-10	CH-10	BA-10	VI-10	DG-10	TP-10
1	Aluminio	mg/L	9,0	1,0	3,0	3,0	10,0	7,0	6,0	1,0	1,0
2	Cadmio	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
3	Cloruro	mg/L	8,0	10,0	8,0	8,5	8,0	10,0	11,0	26,0	15,0
4	Cobre	mg/L	0,05	0,08	0,01	0,07	0,05	0,09	0,06	0,06	0,04
5	Coliformes Fecales	NMP/100 ml	-	10	-	-	-	-	-	-	-
6	Conductividad Eléctrica	µS/cm	80	180	80	340	300	370	360	550	370
7	Cromo	mg/L	0,06	0,06	0,01	0,06	0,05	0,06	0,08	0,07	0,06
8	Hierro	mg/L	16,0	1,0	3,0	5,0	12,7	35,0	28,0	5,0	4,0
9	Manganeso	mg/L	0,3	0,1	0,2	0,08	2,0	0,7	0,6	0,1	0,05
10	Mercurio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,010	0,001	0,001	0,001
11	Molibdeno	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
12	Níquel	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01
13	Oxígeno Disuelto (1)	mg/L	9,8	9,5	7,9	8,6	7,0	9,2	7,3	9,3	9,7
14	pH (2)	Unidad	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8	7-8
15	Plomo	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
16	RAS (3)	-	0,2	0,5	0,4	0,7	1,0	0,8	0,8	-	0,7
17	Selenio	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
18	Sulfato	mg/L	5,0	13,0	5,0	5,0	56,0	30,0	28,0	58,0	29,0
19	Zinc	mg/L	0,04	0,02	0,04	0,02	0,09	0,04	0,09	0,05	0,05

Notas:

(1)= Expresado en términos de valor mínimo

(2)= Expresado en términos de valor máximo y mínimo

(3)= Razón de adsorción de sodio (RAS). Relación utilizada para expresar la actividad relativa de los iones sodio en las reacciones de intercambio con el suelo. Cuantitativamente como miliequivalentes:

$$RAS = \frac{Na}{\left[\frac{(Ca + Mg)}{2} \right]^{1/2}}$$

En que, Na; Ca y Mg = Son respectivamente las concentraciones, en miliequivalentes por litro, de iones sodio, calcio y magnesio.

TÍTULO IV CUMPLIMIENTO E INFORME DE CALIDAD

Artículo 6°. El monitoreo para verificar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto deberá realizarse anualmente para cada parámetro, en cada una de las áreas de vigilancia indicadas en el artículo 4°, con una frecuencia mínima de 4 veces al año con distribución estacional y de acuerdo al Programa de Vigilancia.

Artículo 7°. Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad ambiental establecidas en el presente decreto, cuando el percentil 66 móvil para dos años consecutivos de las concentraciones de las muestras analizadas para un parámetro, según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea menor o igual a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto, la concentración deberá ser mayor o igual a los límites establecidos en la presente norma, y para el caso del pH, la concentración deberá fluctuar entre el rango establecido en la presente norma.

Artículo 8°. Para los efectos de evaluar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto, corresponderá a la Dirección General de Aguas calificar la adecuada representatividad de las muestras analizadas que hayan sido afectadas por situaciones excepcionales y transitorias tales como erupciones volcánicas, aluviones, entre otros.

Artículo 9°. La Comisión Nacional del Medio Ambiente coordinará a la Dirección General de Aguas y al Servicio Agrícola y Ganadero en la elaboración de un informe de calidad destinado a divulgar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto. Dicho informe será de conocimiento público y será publicado anualmente, exceptuando el primero, que será publicado una vez que se haya cumplido el plazo establecido en el artículo 7°.

Para efectos de lo anterior, dentro de los primeros tres meses de cada año, las direcciones regionales de la Dirección General de Aguas y del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Magallanes y Antártica Chilena deberán remitir, al Director Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, la información sobre las mediciones efectuadas.

El informe de calidad deberá señalar, fundadamente, al menos el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto, para cada uno de los parámetros normados en cada una de las áreas de vigilancia establecidas en el artículo 4°.

TÍTULO V FISCALIZACIÓN

Artículo 10. Corresponderá a la Dirección General de Aguas y al Servicio Agrícola y Ganadero, fiscalizar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental comprendidas en el presente decreto.

TÍTULO VI PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 11. El Programa de Vigilancia será de conocimiento público y será elaborado por la Dirección General de Aguas y el Servicio Agrícola y Ganadero en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente y aprobado mediante resolución de la Dirección General de Aguas.

En el Programa de Vigilancia se deberá señalar al menos, y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6º, los parámetros que se medirán, las estaciones de monitoreo de calidad de aguas, las frecuencias mínimas de monitoreo, las responsabilidades y las metodologías analíticas seleccionadas para cada parámetro a monitorear.

El Programa de Vigilancia podrá incorporar el monitoreo de parámetros adicionales a los establecidos en las presentes normas, así como también nuevas estaciones de monitoreo de calidad de aguas, con la finalidad de generar información para revisiones futuras de las normas. Asimismo, los bioindicadores podrán ser desarrollados en este programa como herramientas complementarias para evaluar el impacto sobre las comunidades acuáticas y la calidad del agua.

Las mediciones realizadas con posterioridad a la entrada en vigencia de las presentes normas y con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia, podrán ser válidamente utilizadas por la Dirección General de Aguas y el Servicio Agrícola y Ganadero cuando cumplan con los requisitos exigidos en este artículo y en el Título VII del presente decreto.

TÍTULO VII METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 12. El monitoreo para verificar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación y manejo de las muestras establecidos en la siguiente tabla, o a sus versiones actualizadas.

Identificación	Título de la Norma
NCh411/1 Of. 96. DS. N° 501, de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – <u>Parte 1</u> : Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2 Of. 96. DS. N° 501, de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – <u>Parte 2</u> : Guía sobre técnicas de muestreo.
NCh 411/3.Of. 96 DS. N° 501, de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua- Muestreo – <u>Parte 3</u> : Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
NCh 411/6 Of. 98 DS. N° 84, de 1998, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – <u>Parte 6</u> : Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua.
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater”. 21th edition 2005. APHA-AWWA-WPCF.

Artículo 13. La determinación de los parámetros incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que a continuación se indican, o a sus versiones actualizadas.

- a) Metodologías descritas en: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21th edition 2005, APHA-AWWA-WPCF; y metodologías analíticas utilizadas por el Laboratorio Nacional de la Dirección General de Aguas:

Parámetros	Metodologías
Aluminio	3500-A1 B. Eriochrome Cyanine R Method 3111 D. Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method* 3120 B Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Cadmio	3130 B. Determination of Lead, Cadmium and Zinc. 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method.* 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3120 B Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method.
Calcio	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method*
Cloruro	4500-C1 B. Argentometric Method 4500 C1 C. Mercuric Nitrate Method* 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography
Cobre	3500-Cu B. Neocuproine Method 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3120 B Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method.*
Coliformes Fecales	9221 Multiple-Tube fermentation technique for members of the coliform group.
Conductividad Eléctrica	2510 B Laboratory Method*
Cromo	3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3120 B Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method 3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method*
Hierro	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method* 3500 Fe-B Phenanthroline Method 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3120 B Inductively Coupled Plasma (ICP) Method.
Magnesio	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method*
Manganeso	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method* 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3120 B Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Mercurio	3112 B. Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method. 3125 B. Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method
Molibdeno	3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method

Parámetros	Metodologías
Níquel	3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method.
Oxígeno Disuelto	4500-O G. Membrane Electrode Method ASTM International, 2006, D888-05 standard test methods for dissolved oxygen in water.
pH	4500-H+ B. Electrometric Method.
Plomo	3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method. 3130 B. Determination of Lead, Cadmium and Zinc.
Selenio	3114 B. Manual Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method. 3113 B. Electrothermal Atomic Absorption Spectrometric Method. 3125 B Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method.
Sodio	3111 B. Direct Air-Acetylene Flame Method* 3500-Na B. Flame Emission Photometric Method.
Sulfato	4500-SO42- Turbidimetric Method* 4110 Determination of Anions by Ion Chromatography.
Zinc	3111B. Direct Air-Acetylene Flame Method* 3120 B. Inductively Coupled Plasma (ICP) Method. 3125 B. Inductively Coupled Plasma/Mass Spectrometry (ICP/MS) Method.

* Metodología analítica utilizada por el Laboratorio Nacional de la Dirección General de Aguas.

b) Otras metodologías descritas en la Agencia de Protección Ambiental de los EEUU (USEPA):

Parámetros	Metodologías
Calcio	Method 200.7 Determination of metals and trace elements in water and wastes by inductively couple plasma atomic emission spectrometry. Rev. 4.4 1994.
Elementos Traza	Method 1638. Trace Elements in Ambient Waters by Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry. (ICPMS)
Metales Traza	Method 1669. Sampling Ambient Water for Trace Metals. Trace Metal Cleanroom. EPA 600/R/96/018.

Artículo 14. Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un parámetro, según lo establecido en el artículo anterior, corresponderá a la Dirección General de Aguas y al Servicio Agrícola y Ganadero informar, en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

TÍTULO VIII VIGENCIA

Artículo 15. Las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del río Serrano, entrarán en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República, José Antonio Viera-Gallo Quesney, Ministro Secretario General de la Presidencia, Sergio Bitar Chacra, Ministro de Obras Públicas, Marigen Hornkohl Venegas, Ministra de Agricultura.

D.S. N° 122, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 4.6.2010).

ESTABLECE NORMAS SECUNDARIAS DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE.

Núm. 122.- Santiago, 17 de noviembre de 2009. Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en sus artículos 19 número 8 y 32 número 6; en la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, artículos 2 letra ñ) y 32; en el artículo 129 bis 3 del Código de Aguas; en el decreto ley N° 2.222, Ley de Navegación; en el decreto con fuerza de ley N° 292, que aprueba la Ley Orgánica de la Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante; en el decreto supremo N° 11 de 1998, del Ministerio de Defensa Nacional, que fija la nómina de Lagos Navegables por buques de más de 100 toneladas; en el decreto supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; en la Resolución N° 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y en la demás normativa aplicable.

Considerando

1. Que de acuerdo a la ley N° 19.300, el Estado tiene por función dictar normas secundarias de calidad ambiental para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza.
2. Que el lago Llanquihue se encuentra en la Región de Los Lagos, en los 41° 08' Latitud Sur y 72° 47' Longitud Oeste (punto central de referencia), a 51 m sobre el nivel del mar, entre las provincias de Osorno y Llanquihue. Es el lago más grande de la región y el segundo a nivel nacional. Su perímetro es de 196,5 Km. y su superficie alcanza los 870,5 km². La profundidad promedio se ha calculado en 182 m, pudiendo alcanzar los 317 m. El lago almacena un volumen de agua de 158,6 km³ y tiene como único desagüe el río Maullín, el cual ha sido identificado como uno de los sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la Región de Los Lagos. Entre las características hidrológicas del lago, se destacan la reducida superficie de su cuenca aportante en relación a la superficie del espejo de agua, la pequeña magnitud de sus afluentes principales que son: Río Pescado, río Blanco, río Blanco Las Cascadas, río Blanco Arenal, río Tepú, río Tempe y estero Puma, y el reducido caudal de su único desagüe. Estos atributos hacen que el principal aporte de agua al mismo sea por las precipitaciones directas sobre su superficie, y que la renovación teórica de sus aguas se estime en 74 años.
3. Que el uso del suelo en la cuenca del lago varía desde zonas puestas bajo la protección oficial del Estado como el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Forestal Llanquihue, hasta el desarrollo urbano, incluyendo otras actividades productivas como la ganadería, la agricultura, la explotación forestal y el desarrollo de infraestructura turística. Además, existen otras actividades que dependen directamente del

agua del lago para su desarrollo, tales como la acuicultura, los deportes acuáticos y la pesca deportiva. A pesar de esta intensa presión de uso, los datos de las investigaciones hechas en el lago, concuerdan en que actualmente se encuentra en un estado oligotrófico, lo que puede deberse a su gran volumen de agua y al pequeño tamaño de su cuenca, que implicaría un aporte reducido de nutrientes, siendo entonces el principal riesgo para la calidad de las aguas, el potencial impacto de las actividades generadas en el lago mismo o en su ribera inmediata. Asimismo, al igual que los lagos cordilleranos del sur de Chile, el lago Llanquihue se caracteriza por sus aguas cristalinas, con escasa producción de algas y bajas concentraciones de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno. Estas características pueden deteriorarse severamente, ya que estos cuerpos de agua adecuan su nivel de producción biológica o trofia a la disponibilidad de nutrientes en el sistema, pudiendo llegar a transformarse en cuerpos de agua eutróficos, los cuales tienen alta productividad de plantas acuáticas y algas, aguas muy poco transparentes, usualmente de color café o verde oscuro, y a menudo con presencia de olores por la descomposición de material orgánico.

4. Que las presentes normas secundarias de calidad ambiental, tienen como objetivo constituirse en un instrumento básico para el desarrollo sustentable del lago Llanquihue. Por su intermedio, se busca prevenir el deterioro ambiental, proteger y conservar la biodiversidad acuática y prevenir la eutrofización antrópica, manteniendo la calidad que, a la fecha de este decreto, poseen las aguas continentales superficiales del lago Llanquihue.
5. Que para la dictación de las presentes normas de calidad se han cumplido todas y cada una de las etapas establecidas en el decreto supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, de lo que da cuenta el Acuerdo N° 249, de fecha 16 de julio de 2004, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que aprueba el Noveno Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la resolución exenta N° 1.729 de CONAMA, de fecha 3 de octubre de 2005, publicada en el Diario Oficial el día 19 de octubre de 2005, que dio inicio al proceso de dictación de las presentes normas secundarias de calidad ambiental; la resolución N° 4.275, de 3 de noviembre de 2008, que aprobó el anteproyecto de norma de calidad secundaria cuyo extracto fuera publicado el día 15 de noviembre de 2008 en el Diario Oficial y el día 16 de noviembre de 2008 en el diario La Nación; el análisis general del impacto económico y social de las normas; la opinión del Consejo Consultivo de CONAMA, de fecha 23 de marzo de 2009; el Acuerdo N° 408, de 23 de junio de 2009, del Consejo Directivo de CONAMA, que aprobó el proyecto definitivo respectivo y, todos los antecedentes que obran en el expediente público respectivo.

Decreto

TÍTULO I OBJETIVOS Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1°. El presente decreto establece las normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas del lago Llanquihue.

El objetivo general de las mismas es mantener la calidad de las aguas del lago Llanquihue y prevenir la eutrofización antrópica, proporcionando instrumentos de gestión para aportar a la mantención de su actual condición oligotrófica.

Artículo 2°. El ámbito de aplicación territorial de la presente norma corresponde al lago Llanquihue.

TÍTULO II DEFINICIONES

Artículo 3°. Para los efectos de lo dispuesto en esta norma, se entenderá por:

Área de Vigilancia: Es el cuerpo de agua continental superficial, o parte de él, para efectos de asignar y gestionar su calidad ambiental.

Estado Trófico o de Trofia: Es la categoría de calidad que representa el nivel de la productividad biológica determinada por la cantidad de nutrientes y los factores físicos y químicos de un curso o cuerpo de agua.

Percentil 66: Es el valor del dato que ocupa el “k-ésimo” lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente; $n_1 < n_2 < \dots < n_k < \dots < n_{n-1} < n_n$, siendo $k = q \times n$, considerando que “q”=0,66 y “n” equivale al número de datos.

Percentil 33: Es el valor del dato que ocupa el “k-ésimo” lugar cuando éstos son ordenados de manera creciente; $n_1 < n_2 < \dots < n_k < \dots < n_{n-1} < n_n$, siendo $k = q \times n$, considerando que “q”=0,33 y “n” equivale al número de datos.

Programa de Vigilancia: Documento que establece las actividades de monitoreo sistemático, destinadas a medir y controlar la calidad ambiental de las aguas, en las áreas de vigilancia, en un período determinado.

TÍTULO III NIVELES DE CALIDAD AMBIENTAL POR ÁREAS DE VIGILANCIA

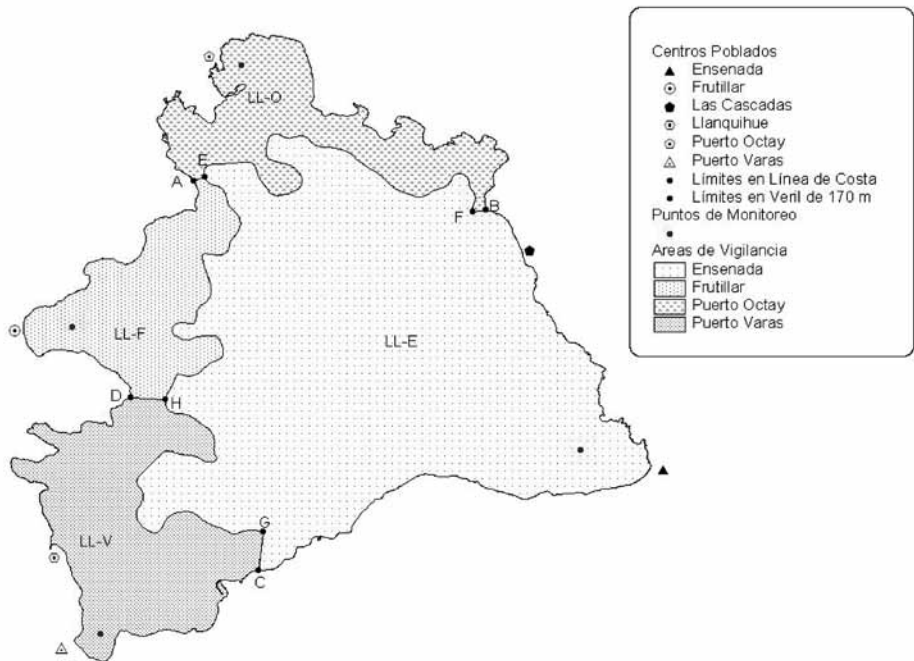
Artículo 4°. Para efectos del cumplimiento y fiscalización del presente decreto, se establecen cuatro áreas de vigilancia. La delimitación y ubicación de las áreas de vigilancia se establecen en la tabla siguiente y se diagraman en la figura 1:

Tabla 1: Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue

Área de vigilancia	Ubicación Coordenadas utm, Dátum wgs 84, huso 18 sur	Descripción el polígono
LI-O	A: E 676.626 N 5.454.156 B: E 677.330 N 5.454.351 E: E 695.644 N 5.452.259 F: E 694.749 N 5.452.108	Puerto Octay: Desde el punto A en línea recta hasta el punto E , siguiendo por el veril de 170 m hasta el punto F , en línea recta hasta el punto B y siguiendo la línea de costa hasta el punto A .

Área de vigilancia	Ubicación Coordenadas utm, Dátum wgs 84, huso 18 sur	Descripción el polígono
LI-E	B: E 677.330 N 5.454.351 F: E 694.749 N 5.452.108 E: E 695.644 N 5.452.259 H: E 674.775 N 5.439.922 G: E 681.138 N 5.431.289 C: E 672.519 N 5.440.045	Ensenada: Desde el punto B en línea recta hasta el punto F , siguiendo por el veril de 170 m pasando por los puntos E y H , hasta el punto G , en línea recta hasta el punto C y siguiendo la línea de costa hasta el punto B .
LI-V	C: E 672.519 N 5.440.045 G: E 681.138 N 5.431.289 H: E 674.775 N 5.439.922 D: E 680.860 N 5.428.793	Puerto Varas: Desde el punto C en línea recta hasta el punto G , siguiendo por el veril de 170 m hasta el punto H , en línea recta hasta el punto D y siguiendo la línea de costa hasta el punto C .
LI-F	D: E 680.860 N 5.428.793 H: E 674.775 N 5.439.922 E: E 695.644 N 5.452.259 A: E 676.626 N 5.454.156	Frutillar: Desde el punto D en línea recta hasta el punto H , siguiendo por el veril de 170 m hasta el punto E , en línea recta hasta el punto A y siguiendo la línea de costa hasta el punto D .

Figura 1: Representación de las Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue



Artículo 5°. Para la protección de la calidad de las aguas y para la mantención del estado trófico del lago Llanquihue, se establecen los siguientes niveles de calidad para cada parámetro y para cada una de las áreas de vigilancia definidas en el artículo anterior.

Tabla 2: Niveles de Calidad por Áreas de Vigilancia en el lago Llanquihue

Parámetros	Unidad	Áreas de Vigilancia			
		LL-O Puerto Octay	LL-F Frutillar	LL-E Ensenada	LL-V Puerto Varas
Conductividad	μS/cm	110	110	110	110
pH		6,5 – 8,5	6,5–8,5	6,5–8,5	6,5 – 8,5
Oxígeno disuelto	mg/l	≥8,5	≥ 8,5	≥ 8,5	≥ 8,5
Oxígeno disuelto	% de Saturación	≥ 85	≥ 85	≥ 85	≥ 85
Turbiedad	NTU	2,1	2,1	2,4	2,5
Sílice	mg/l	1,83	1,84	1,77	1,80
DQO	mg/l	4,8	4,9	6	5
Transparencia	M	≥ 13,5	≥14,0	≥ 16,0	≥ 12,5
Nitrógeno total	mg/l	0,12	0,14	0,13	0,13
Fósforo total	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01
Clorofila “a”	μg/l	1,4	1,4	1,4	1,4

TÍTULO IV CUMPLIMIENTO E INFORME DE CALIDAD

Artículo 6°. El monitoreo para verificar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto deberá realizarse para cada parámetro, en cada una de las áreas de vigilancia indicadas en el artículo 4° y de acuerdo al Programa de Vigilancia.

Artículo 7°. Se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto, cuando el percentil 66 de los valores de las muestras analizadas para un parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o menor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del oxígeno disuelto y transparencia, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 33 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, sea igual o mayor a los límites establecidos en las presentes normas.

Para el caso del pH, se entenderá que las aguas cumplen con las normas secundarias de calidad establecidas en el presente decreto cuando el percentil 66 de los valores medidos en las muestras analizadas para este parámetro, considerando un período de dos años consecutivos y según la frecuencia mínima establecida en el Programa de Vigilancia, se encuentre dentro del rango determinado en las presentes normas.

Artículo 8°. Para los efectos de evaluar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto corresponderá a la Dirección General de Aguas (DGA) calificar la adecuada representatividad de las muestras analizadas que hayan sido afectadas por situaciones excepcionales y transitorias tales como erupciones volcánicas y aluviones, entre otros.

Artículo 9°. La CONAMA, coordinará a la DGA y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR), en la elaboración de un informe de calidad destinado a divulgar el cumplimiento de las presentes normas secundarias de calidad de las aguas del lago Llanquihue. Dicho informe será de conocimiento público y será publicado anualmente, a excepción del primero que se elaborará, una vez transcurridos dos años contados desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Para efectos de lo anterior, dentro de los primeros tres meses de cada año, la DGA y la DIRECTEMAR, deberán remitir al Director Regional de la CONAMA, la información sobre las mediciones efectuadas y demás información pertinente. Este Informe de Calidad deberá señalar, fundadamente, al menos el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto para cada uno de los parámetros normados en las áreas de vigilancia establecidas en el artículo 4°.

TÍTULO V FISCALIZACIÓN

Artículo 10. Corresponderá a la Dirección General de Aguas y a la Dirección General de Territorio Marítimo y Marina Mercante controlar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental contenidas en el presente decreto.

TÍTULO VI PROGRAMA DE VIGILANCIA

Artículo 11. El monitoreo de la calidad del agua del lago Llanquihue, para el control de estas normas, deberá efectuarse de acuerdo a un Programa de Vigilancia, el cual será elaborado por la DGA y la DIRECTEMAR, en coordinación con la CONAMA.

Este Programa de Vigilancia deberá ser aprobado mediante resolución de la Dirección General de Aguas. Dicho documento será de conocimiento público y en él se indicarán, a lo menos, los parámetros que se medirán, las estaciones de monitoreo de calidad de aguas, las frecuencias mínimas de monitoreo, las responsabilidades de los organismos competentes, y las metodologías analíticas seleccionadas para cada parámetro a monitorear.

Artículo 12. El Programa de Vigilancia podrá incorporar el monitoreo de parámetros adicionales a los establecidos en las presentes normas, así como también nuevas estaciones de monitoreo de calidad de aguas, con la finalidad de generar información para revisiones futuras de las normas, pudiendo incluirse también el uso de bioindicadores, bioensayos, o ambos, como herramientas complementarias para evaluar el efecto de la calidad del agua en las comunidades acuáticas.

Artículo 13. Las mediciones obtenidas con posterioridad a la entrada en vigencia de las presentes normas y con anterioridad a la aprobación del programa de vigilancia,

podrán ser válidamente utilizadas por la DGA y la DIRECTEMAR, cuando cumplan con los requisitos exigidos en el Título VII del presente decreto.

TÍTULO VII METODOLOGÍAS DE MUESTREO Y ANÁLISIS

Artículo 14. El monitoreo para verificar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental se efectuará de acuerdo a los métodos de muestreo y condiciones de preservación y manejo de las muestras establecidos en la siguiente Tabla, o conforme a sus versiones actualizadas.

Tabla 3: Métodos de Muestreo

Identificación	Título de la norma
NCh411/1 Of. 96. DS. N° 501 de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 1: Guía para el diseño de programas de muestreo.
NCh411/2 Of. 96. DS. N° 501, de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo
NCh 411/3.Of. 96 DS. N° 501, de 1996, de Obras Públicas.	Calidad del agua – Muestreo – Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras.
NCh411/4.Of. 97 DS. N° 47, de 1997, de Obras Públicas. 17/feb 1997 pag.2	Calidad del agua – Muestreo – Parte 4: Guía para el muestreo de lagos naturales y artificiales.
Collection and Preservation of Samples	Descritas en el número 1060 del “Standard Methods” for Examination of Water and Wastewater

Artículo 15. La determinación de los parámetros incluidos en estas normas podrá efectuarse de acuerdo a los métodos analíticos que se indican a continuación, o conforme a sus versiones actualizadas.

- a) Metodologías descritas en: Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, 21th edition 2005, APHA-AWWA-WPCF; y metodologías analíticas utilizadas por el Laboratorio Nacional de la Dirección General de Aguas

Tabla 4: Métodos Analíticos

Parametro	Metodología	Referencia
Transparencia	Disco Secchi	“DGALGOTR1/2009: Método de análisis interno *
Temperatura	Termométrica	Standard Methods N° 2550 B
Conductividad	Celda de conductividad	Standard Methods N° 2510 B
pH	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-H
Oxígeno Disuelto	Electrodo específico	Standard Methods N° 4500-O G
Turbiedad	Nefelometría	Standard Methods N° 2130 B
Nitrógeno Total	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-N C
Fósforo Total	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods; N° 4500-P E
Clorofila “a”	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods; N° 10200 H DGALGOCL1/2009: Método de análisis interno (*).
Sílice	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 4500-SiO2 C
D.Q.O.	Espectrofotometría de absorción molecular	Standard Methods N° 5220 B Hach Method 8000, USEPA Approved”.

* Metodología analítica utilizada por el Laboratorio Nacional de la Dirección General de Aguas.

Artículo 16. Para los casos en que exista más de una metodología para determinar un parámetro, según lo establecido en el artículo anterior, corresponderá a la DGA y a la DIRECTEMAR informar, en el Programa de Vigilancia, el método a utilizar teniendo en consideración la concentración regulada y la sensibilidad del método analítico.

TÍTULO VIII VIGENCIA

Artículo 17. Las normas secundarias de calidad para la protección de las aguas del lago Llanquihue entrarán en vigencia con la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República, Francisco Vidal Salinas, Ministro de Defensa José Antonio Viera-Gallo Quesney, Ministro Secretario General de la Presidencia, Sergio Bitar Chacra, Ministro de Obras Públicas.

**NORMAS DE
EMISIÓN**



**NORMAS DE EMISIÓN
A LA ATMÓSFERA - FUENTES FIJAS**

D.S. N° 4, de 1992, del Ministerio de Salud (D.O. 02.03.1992).

ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO A FUENTES ESTACIONARIAS PUNTUALES Y GRUPALES

Santiago, 13 de enero de 1992.- Hoy se decretó lo siguiente: Núm. 4.- VISTO: Lo establecido en los artículos 19, N° 8 y 24 y 32 N°8 de la Constitución Política del Estado; en los artículos 67, 83 y 89 letra a). y 174 del Código Sanitario, 11 del Decreto Ley N° 3.557, en los artículos 4° y 6° del decreto ley N° 2.763 de 1979, en el decreto supremo N° 144, de 1961, del Ministerio de Salud, en la resolución exenta N° 1.215, de 1978 del Delegado de Gobierno en el ex Servicio Nacional de Salud sobre normas sanitarias mínimas destinadas a prevenir y controlar la contaminación atmosférica y en la resolución exenta N° 369 de 1988, del Ministerio de Salud, que establece índice de calidad del aire para determinar el nivel de contaminación atmosférica de la Región Metropolitana;

Considerando:

- 1) Que la Constitución Política del Estado permite a la ley establecer restricciones al ejercicio de determinados derechos o libertades, y limitar e imponer obligaciones a los modos de usar, gozar y disponer de la propiedad derivadas de la función social de este derecho, en cuanto lo exija la utilidad y la salubridad públicas y la conservación del patrimonio ambiental.
- 2) Que el Código Sanitario entrega a un reglamento el fijar las normas sobre conservación y pureza del aire, el cual determina además los casos y condiciones en que puede ser prohibida o controlada la emisión a la atmósfera de las sustancias contaminantes.
- 3) Que la provincia de Santiago más las comunas de Puente Alto y San Bernardo, es un área saturada desde el punto de vista atmosférico, lo que acarrea graves peligros para la salud de los ciudadanos, y por lo tanto existe un Plan de Descontaminación Ambiental sancionado por el Consejo de Ministros de la Comisión Especial de Descontaminación de la Región Metropolitana el cual establece las medidas para disminuir las emisiones de gases y partículas.
- 4) Que los estudios realizados por la Intendencia de la Región Metropolitana indican que para la provincia de Santiago más las comunas de Puente Alto y San Bernardo, el veinte por ciento de las emisiones de las partículas respirables provienen de la industria.
- 5) Que la norma anual de partículas totales en suspensión es superada en más de dos veces, y que el valor de ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 µg/m³N) de partículas respirables como concentración media aritmética diaria, es superada en forma reiterada entre los meses de abril y agosto.
- 6) Que para alcanzar las normas de calidad del aire, todas las fuentes contaminantes de la Región Metropolitana deben rebajar sus emisiones. Dentro de este contexto, y en conformidad a los estudios técnicos realizados, a las industrias les corresponde

contribuir en este plan de reducción de emisiones, mediante el cumplimiento de las metas de corto y mediano plazo que se fijan en este decreto.

- 7) Que es necesario reducir a límites tolerables los niveles actuales de emisión de ciertas fuentes contaminantes y evitar un aumento en el total de emisiones.
- 8) Que los empresarios requieren de un tiempo razonable para realizar las transformaciones técnicas necesarias para lograr una reducción de las emisiones de sus procesos industriales.
- 9) Que es necesario tener reglas claras y estables para el adecuado desenvolvimiento de la actividad económica nacional especialmente en lo que se refiere a decisiones sobre nuevas inversiones,

Decreto:

Artículo 1º. El presente Decreto Supremo se aplicará a las fuentes estacionarias puntuales y grupales que se encuentren ubicadas dentro de la Región Metropolitana, exceptuando las fuentes estacionarias puntuales que emitan más de una tonelada diaria de material particulado, bajo condiciones señaladas en el artículo 4º, las que se registrarán por las disposiciones específicas que se adopten en cumplimiento del plan de descontaminación respectivo.¹³

Artículo 2º. Para los efectos de lo señalado en el presente Decreto Supremo, los siguientes conceptos deberán entenderse en los términos que a continuación se indica:

Emisión: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas por una chimenea, ducto o punto de descarga.

Fuente: Es toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones.

Fuente Estacionaria: Es toda fuente diseñada para operar en lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.

Fuente Estacionaria Puntual: Es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es superior o igual a mil metros cúbicos por hora (1.000 m³/hr) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.

Fuente Estacionaria Grupal: Es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es inferior a mil metros cúbicos por hora (1.000 m³/hr) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.

Norma de Calidad del Aire: Son los valores que definen las concentraciones máximas permisibles para los contaminantes presentes en el aire, condicionados a variación según el desarrollo de las investigaciones pertinentes.

Norma de Emisión: Es la concentración máxima permitida para un determinado contaminante, medida en el efluente de las fuentes de contaminación, según los procedimientos estandarizados que se definirán en cada caso.

13 Artículo 1º sustituido como aparece en el texto por el artículo 89 letra a) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

Fuente Existente: aquélla que habiendo estado instalada al 2 de marzo de 1992, haya declarado sus emisiones de material particulado (MP) a más tardar el 31 de diciembre de 1997.¹⁴

Fuente Nueva: aquélla instalada con posterioridad al 2 de marzo de 1992 o que estando instalada al 2 de marzo de 1992, no haya declarado sus emisiones de MP a más tardar el 31 de diciembre de 1997. Se incluye la ampliación de una Fuente Existente.¹⁵

Compensación: Es un acuerdo entre titulares de fuentes de modo tal, que una de las partes practica una disminución en sus emisiones de material particulado al menos en el monto en que el otro las aumenta.

Material Particulado: Es aquel material sólido o líquido finamente dividido, cuyo diámetro aerodinámico es inferior a cien micrómetros.

Partículas Respirables: Es aquel material particulado, cuyo diámetro aerodinámico es inferior o igual a diez micrómetros.

Condiciones Estándar: Son las condiciones de temperatura de veinticinco grados Celsius (25°C) y presión de una atmósfera (1 atm).

Fuente estacionaria que ha dejado de existir: aquella fuente que ha sido desarmada o desmantelada.¹⁶

Fuente estacionaria inactiva: aquella fuente que no se encuentra en funcionamiento. No se incluyen en esta categoría las fuentes de respaldo o que se encuentren en mantención.^{4 17}

Artículo 3°. Se prohíben las emisiones de gases y partículas no efectuadas a través de chimeneas o ductos de descarga, salvo autorización expresa en contrario del Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, el cual deberá autorizar la modalidad del proceso a ser usado, y el procedimiento para determinar su equivalencia en términos de emisión por chimenea.

Artículo 4°. Las fuentes estacionarias puntuales no podrán emitir material particulado en concentraciones superiores a 112 miligramos por metro cúbico bajo condiciones estándar, mediante el muestreo isocinético definido en el numerando 5° del decreto N° 32 de 1990 del Ministerio de Salud, y en el numerando 2° del decreto N° 322 de 1991, del mismo Ministerio.

Artículo 5°. Se otorga a las fuentes estacionarias puntuales plazo hasta el 31 de diciembre de 1992, para alcanzar la norma de emisión señalada en el artículo 4°.

Esta disposición no obsta a la aplicación de la normativa sobre situaciones de emergencia, contenidas en el D.S. N° 32 del año 1990 del Ministerio de Salud, en cuanto habilita a la autoridad sanitaria para paralizar determinadas fuentes estacionarias puntuales o grupales.

14 Definición de fuente existente modificada por el artículo 89 letra b) del D.S. N°58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

15 Definición de fuente nueva modificada por el artículo 89 letra c) del D.S. N°58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

16 Definiciones de fuente estacionaria que ha dejado de existir y de fuente estacionaria inactiva agregadas por el artículo 89 letra d) del D.S. N°58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

17 Definición de fuente de calefacción eliminada por el artículo 141 N°1 del D.S. N°66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 16.04.2010).

Artículo 6°. Las fuentes estacionarias puntuales existentes no podrán emitir, después de las fechas que se señalan, más de las cantidades calculadas de acuerdo a las fórmulas que a continuación se indican, a menos que compensen la diferencia de emisiones mayor a la autorizada con otras fuentes puntuales existentes.

i) 31 de diciembre de 1997:

$$E.D. (Kg/día) = \text{Caudal (m}^3/\text{hr)} \times 0,000056 (Kg/m^3) \times 24 (\text{hr/día}).$$

ii) 31 de diciembre de 1999:

$$E.D. (Kg/día) = \text{Caudal (m}^3/\text{hr)} \times 0,000050 (Kg / m^3) \times 24 (\text{hr/día}).$$

iii) 31 de diciembre del 2004:

$$E.D. (Kg/día) = \text{Caudal (m}^3/\text{hr)} \times 0,000032 (Kg / m^3) \times 24 (\text{hr/día}).$$

E.D. = Emisión diaria.

Caudal = Caudal medido a plena carga, en condiciones estándar, corregido según exceso de aire.

Unidad: metros cúbicos por hora (m³/hr).

56, 50 y 32, respectivamente, corresponden a la concentración de material particulado para determinar la emisión máxima diaria permitida de acuerdo a las expresiones arriba señaladas. Unidad: miligramos por metros cúbicos en condiciones estándar. (mg/m³).

24 = Se considera para todas las fuentes una operación de 24 horas al día de funcionamiento.¹⁸

Artículo 7°. El Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, sólo autorizará fuentes estacionarias puntuales nuevas siempre que cumplan con el artículo 4°, y compensen en un 150% sus emisiones de material particulado.

Tratándose de una fuente nueva en reemplazo de una existente, se observarán las siguientes disposiciones:

- a) Si la emisión de la fuente nueva es menor o igual que la correspondiente al cupo de emisión individual definido para el 31 de Diciembre del año 2004 en el artículo 6° de este decreto, entonces la compensación exigida será sólo de un 100%.
- b) Si la emisión de la fuente nueva es mayor que la correspondiente al cupo de emisión individual definido para el 31 de Diciembre del año 2004 en el artículo 6° de este decreto, entonces la compensación operará de la siguiente forma:
 - 100% sobre el tamaño de emisión equivalente al cupo individual definido para el 31 de Diciembre del año 2004.
 - 150% sobre el diferencial de emisiones por sobre el cupo individual definido el 31 de Diciembre del año 2004.¹⁹

18 Artículo 6 reemplazado por el artículo 11 letra a) del D.S. N° 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 06.06.1998).

19 Incisos 1° y 2° del artículo 7, reemplazados por el artículo 1° N° 11 del D.S. N° 20 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 12.04.2001).

Respecto de las fuentes estacionarias nuevas categorizadas como proceso, la obligación de compensar un 150% será exigible sólo respecto de aquellas cuyas emisiones de material particulado sea igual o superior a 2,5 t/año.²⁰

Tratándose de una fuente estacionaria puntual nueva en reemplazo de otra fuente estacionaria puntual nueva, se aplicará lo siguiente:

- a) Si la Emisión Diaria Declarada de MP de la fuente nueva es menor o igual que la Emisión Diaria Permitida para la fuente nueva a reemplazar, la compensación exigida será de un 100%.
- b) Si la Emisión Diaria Declarada de MP de la fuente nueva es mayor que la Emisión Diaria Permitida de MP para la fuente nueva a reemplazar, la compensación operará de la siguiente forma:
 - b1) 100% sobre la emisión equivalente a la Emisión Diaria Permitida de MP para la fuente nueva a reemplazar.
 - b2) 150% sobre el diferencial de emisiones que supere la Emisión Diaria Permitida de MP para la fuente nueva a reemplazar.²¹

Artículo 8°. Las fuentes estacionarias puntuales existentes podrán compensar a las nuevas sólo y hasta por el monto de las rebajas en sus emisiones más allá del límite de emisión definido en el artículo 6°, cumpliendo además con el artículo 4°.

Artículo 9°. El Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana deberá llevar los registros necesarios para el cumplimiento de los artículos 6°, 7° y 8° del presente decreto en lo relativo a las compensaciones.

Para estos efectos, las fuentes estacionarias puntuales existentes, deberán registrar sus emisiones de acuerdo, a las mediciones respectivas correspondientes al muestreo isocinético especificado en el artículo 4°.

El Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, deberá eliminar del registro indicado en el inciso 1° de este artículo, las siguientes fuentes:

Aquellas fuentes estacionarias que han dejado de existir, transcurridos tres años contados desde la verificación del hecho por parte del Servicio.

Aquellas fuentes estacionarias existentes, que se encuentren inactivas, transcurridos tres años contados desde la verificación del hecho por parte del Servicio.

Se exceptuarán de la disposición anterior aquellas fuentes cuyos titulares, mediante declaración anual de emisiones, fundamenten, a conformidad del Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, la necesidad de una paralización temporal.²²

Artículo 9 bis. Las calderas y hornos panificadores que no compensen emisiones y que utilicen petróleo diesel, gas natural, gas licuado de petróleo (GLP), gas de ciudad o biogás como combustible u otros de similares características de emisión, conforme

20 Inciso reemplazado por el artículo 141 N° 2 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 16.04.2010).

21 Inciso final del artículo 7 agregado por el artículo 141 N° 3 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 16.04.2010).

22 Inciso final sustituido como aparece en el texto por el artículo 89 letra f) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

lo determine el Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, podrán exceptuarse de la obligación de medición de MP.

Para los efectos que sean procedentes, se estimará que estas fuentes emiten material particulado en las siguientes concentraciones, de acuerdo al combustible utilizado:

Tipo de Combustible	Concentración (mg/m ³ N)
Petróleo diesel	30
gas licuado	15
gas de ciudad	15
biogas	15
gas natural	15

Otros combustibles similares, previa aceptación del Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, se homologarán a alguno de los anteriores.²³

Artículo 10. Las fuentes estacionarias grupales no podrán emitir material particulado en concentraciones superiores a 56 miligramos por metro cúbico bajo condiciones estándar, medidas según las condiciones descritas en el artículo 4.²⁴

Artículo 11.²⁵

Artículo 12. Las fuentes estacionarias deberán acreditar sus emisiones de MP, mediante el método CH- 5. Tratándose de una fuente estacionaria puntual la medición deberá realizarse cada doce meses. En el caso de una fuente estacionaria grupal la medición deberá realizarse cada tres años.

En ambos casos, la medición deberá ser realizada por los Laboratorios de Medición y Análisis autorizados por el Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana.²⁶

Artículo 13. Con el objeto de fiscalizar las emisiones de MP de las fuentes estacionarias, el Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana podrá utilizar, como método simplificado de medición, el método CH-A.

En caso de utilizarse método CH-A deberá acreditarse el cumplimiento de un índice de humo máximo de 2 y exceso de aire máximo definido en el N° 2 del Decreto Supremo N°322/1991 del Ministerio de Salud.

23 Art. 9 bis agregado por el artículo 11 letra d) del D.S. N° 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 06.06.1998), que fuera a su vez modificado por el artículo 89 letras g) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004) y por el artículo 1° N° 11 2 del D.S. N° 20 del del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 12.04.2001).

24 Artículo 10 reemplazado por el artículo 89 letras i) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

25 Artículo 11 derogado por el artículo 89 letras m) del D.S. N° 58 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

26 Artículo 12 reemplazado por el artículo 89 letras j) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

En los casos que se cumpla con el índice de humo y el exceso de aire máximo, se estimará la concentración de material particulado según la tabla contenida en el inciso 2º del artículo 9 bis.

En los casos en que se cumpla con el índice de humo y no se cumpla con el exceso de aire máximo, se aplicarán los procedimientos de corrección establecidos en el N°2 del D. S. N° 322/1991, del Ministerio de Salud.²⁷

Artículo 14. Con el objeto de fiscalizar las emisiones de MP de las fuentes estacionarias, el Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana podrá, sin perjuicio de otros procedimientos autorizados, controlar las emisiones de humo de dichas fuentes, mediante la Escala de Ringelmann, que es aquel método de prueba para definir la densidad aparente visual del humo. Este método será aplicable en forma independiente a los métodos de medición CH- 5 y CH-A.

Las fuentes estacionarias no podrán emitir humos con densidad colorimétrica o Índice de Ennegrecimiento superior al N° 2 de dicha Escala, salvo en las siguientes situaciones:

- Por un período de quince minutos al día, en las operaciones de partida.
- Por tres minutos, consecutivos o no, en cualquier período de una hora.²⁸

Artículo 15.²⁹

Artículo 16.³⁰

Artículo 17.³¹

Artículo 18. El Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, con el objeto de comprobar que se cumplan las disposiciones señaladas en este decreto, podrá establecer mediante resolución fundada, los procedimientos correspondientes a la declaración de emisiones.³²

Artículo 19. Se deroga el D.S. N°321 del 7 de mayo de 1991.

Artículo Transitorio.- La compensación exigida en el artículo 7º a las fuentes estacionarias puntuales nuevas, se cumplirá según la modalidad y los plazos que a continuación se indica:

A partir del 31 de diciembre de 1993, deberán compensar al menos un 25% de sus emisiones.

A partir del 31 de diciembre de 1994, deberán compensar al menos un 50% de sus emisiones.

27 Artículo 13 reemplazado por el artículo 89 letras k) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

28 Artículo 14 reemplazado por el artículo 89 letras l) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

29 Artículos 15,16 y 17 incluidos por el artículo 11 letra e) del D.S. 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O.06.06.1998), derogados por el artículo 89 letra m) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O. 29.01.2004).

30 Idem.

31 Idem.

32 El original Artículo 12 fue convertido en el actual artículo 18 por la letra artículo 11 letra e) del D.S. N° 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (D.O.06.06.1998).

A partir del 31 de diciembre de 1995, deberán compensar al menos un 75% de sus emisiones.

A partir del 31 de diciembre de 1996, deberán compensar al menos un 100% de sus emisiones.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.

PATRICIO AYLWIN AZOCAR, Presidente de la República, JORGE JIMÉNEZ DE LA JARA Ministro de Salud.

D.S. N° 165, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 02.06.1999). Modificado por D.S. 75 de 2008, del mismo ministerio (26.12.2008).³³

ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA LA REGULACION DEL CONTAMINANTE ARSENICO EMITIDO AL AIRE

N° 165.- Santiago, 27 de octubre de 1998.- Vistos: Lo establecido en los artículos 19 N° 8 y 32 N° 8 de la Constitución Política; lo dispuesto en la ley N°. 19.300 de Bases del Medio Ambiente; el decreto supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; los acuerdos de fecha 12 de abril de 1996 y 31 de enero de 1997, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las resoluciones exentas N°s 109, de 13 de marzo de 1997 y N° 844, de 5 de diciembre de 1997 de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; y la resolución No. 520, de 1996, de la Contraloría General de la República;

Considerando

Que el arsénico, según la Agencia Internacional de Investigaciones del Cáncer (IARC), ha sido clasificado como un agente cancerígeno comprobado.

La necesidad de contar con una regulación ambiental aplicable a la emisión de arsénico al aire, dado el impacto de este contaminante sobre la salud de la población y los recursos naturales.

Los antecedentes contenidos en el expediente, las observaciones formuladas en la etapa de consulta y los resultados del análisis del impacto social y económico de la norma.

Que de conformidad con lo previsto en el artículo 40 de la ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, la norma para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire debe establecerse mediante decreto supremo;

Decreto

Establécese la norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire, cuyo texto es del tenor siguiente:

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. La presente norma tiene por objeto proteger la salud de las personas y los recursos naturales renovables. De su aplicación se espera, como resultado, un mejoramiento substancial de la calidad atmosférica en las zonas afectadas y una reducción de la exposición al arsénico de las personas y de los recursos naturales renovables.

³³ La norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 528, de 4 de mayo de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

Artículo 2°. Para todos los efectos de esta norma, se entenderá por³⁴:

- a) Alimentación: Los flujos netos de entrada a la fuente emisora, correspondientes específicamente a concentrados de cobre u oro, cementos de cobre, calcinas, polvos de entrada y/o cualquier otro flujo que ingrese a la fuente emisora y cuyo contenido de arsénico supere un 0,005% en peso;
- b) Arsénico acumulado: Es la diferencia neta entre la cantidad de arsénico contenido en los materiales de alimentación y/o circulantes presentes dentro de los límites del sistema, al final de un período determinado y la cantidad de arsénico contenido en los mismos tipos de materiales al inicio del período, la cual corresponde al arsénico registrado para el mismo material al final del mes anterior, esta diferencia puede ser positiva o negativa;
- c) Capacidad actual de la fuente: La cantidad nominal de concentrado de cobre, oro u otros productos minerales y metalúrgicos alimentados a la fuente emisora para su procesamiento por fusión o tostación, al día 2 de junio de 1999. Se expresa en toneladas por año, en adelante (ton/año);
- d) Circulantes: Productos metalúrgicos intermedios, generados en una unidad del proceso productivo de la fuente emisora y que se acumulan temporalmente en ésta antes de ser realimentados a alguna unidad de proceso de la misma fuente;
- e) Compósito: Mezcla formada por las muestras debidamente ponderadas que provienen de una o más unidades de muestreo y que está destinada a representar el conjunto de éstas unidades en cuanto a su fracción de arsénico; cada muestra está constituida a su vez de varios incrementos; el compósito es lo que finalmente se envía al laboratorio para su análisis químico;
- f) Efluentes de Lavado de Gases: Materiales líquidos, sólidos o una mezcla de ambos, que resulten de las operaciones de limpieza húmeda de los gases metalúrgicos provenientes de los equipos de la fuente emisora y que se descartan para ser tratados y eliminados del proceso;
- g) Escoria de descarte: Mezcla de óxidos de hierro y silicatos u otros compuestos que se generen durante el proceso productivo de la fuente emisora, que no se realimenten directamente a ninguna operación unitaria considerada en la fuente emisora y que sea descartada para su disposición final en botaderos o para su posterior tratamiento en una unidad distinta de procesamiento de minerales;
- h) Fuente emisora de arsénico: El establecimiento industrial donde se realiza un tratamiento térmico de compuestos minerales o metalúrgicos de cobre y oro, cuyo contenido de arsénico en la alimentación sea superior a 0,005% en peso. Se considerará como parte de la fuente emisora el conjunto de operaciones unitarias desde el ingreso a cualquier etapa o unidad del proceso de las materias primas, los productos y sub-productos a ser tratados, hasta la producción de ánodos de cobre, cobre blister u otro producto descartado o comercializado y tratado en otra unidad de producción, así como también todas las operaciones unitarias de tratamiento de los gases metalúrgicos antes de su emisión a la atmósfera;

34 Artículo 2° reemplazado como aparece el texto por el artículo primero, N°1, del D.S. N°75 de 2008, de MINSEGPRES (26.12.2008).

- i) Fuente nueva: Cualquier fuente emisora de arsénico instalada el día 2 de junio de 1999, o con posterioridad;
- j) Fuente existente: Cualquier fuente emisora de arsénico instalada con anterioridad al día 2 de junio de 1999;
- k) Horno Batch: Equipo que opera de modo discontinuo, por ciclos. Cada ciclo se inicia con el carguío del equipo y concluye con la descarga del mismo;
- l) Incremento: Fracción puntual extraída desde una unidad de muestreo en una sola operación del instrumento de muestreo;
- m) Límites del sistema: Límites de la fuente emisora que determinan el sistema sobre el cual se construye el balance de masa de arsénico. Estos límites determinan cuáles serán los flujos de entrada y salida considerados para establecer el balance, así como también los acopios en un período determinado;
- n) Material Recuperado: Productos sólidos o líquidos con contenido de arsénico que son recuperados de la fuente emisora durante operaciones de mantención y/o limpieza, durante el reemplazo parcial o total de equipos o como consecuencia de la suspensión temporal o permanente en la operación de uno o varios equipos y que son llevados fuera de los límites del sistema;
- ñ) Muestra: La parte de una unidad de muestreo generalmente obtenida por la unión de incrementos o fracciones de ésta y destinada a representar a la unidad en cuanto a la fracción de arsénico contenido en ésta;
- o) Polvos captados: Las partículas sólidas transportadas por flujos gaseosos captadas por los equipos de tratamiento de estos gases, como calderas de enfriamiento, cámaras de expansión de gases, precipitadores electrostáticos, filtros de manga u otro sistema de captación o que se acumulan en ductos y otros equipos del sistema;
- p) Unidad de muestreo: El conjunto de material sólido o líquido, o una mezcla de ambos, de características físicas y químicas similares, que proviene de una misma operación unitaria de la fuente emisora. Se considerará como operación unitaria a un camión, una tolva, un carro de ferrocarril, un contenedor de cualquier forma o tamaño, una carga o camada en canchas para almacenar concentrados u otros productos de alimentación o una carga en cualquier zona de acopio de material circulante; también corresponde a las descargas por ciclos de operación de un horno Batch y al material procesado o producido en un lapso de tiempo determinado en el caso que el proceso sea continuo.

TITULO II

CANTIDADES MÁXIMAS PERMITIDAS DE EMISIÓN DE ARSÉNICO AL AIRE POR TIPO DE FUENTE

Artículo 3°. Las cantidades máximas permitidas de emisión de arsénico al aire no podrán exceder los valores fijados, según el tipo de fuente emisora especificados a continuación y en los plazos que se establezcan para los distintos tipos de fuentes.

Artículo 4°. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de El Loa, II Región de Antofagasta, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 1.400.000

ton/año de concentrado de cobre, podrán emitir como máximo las siguientes cantidades, en los plazos que se establecen a continuación:

- a) El año 2000, 1.100 ton/año.
- b) Desde el año 2001, 800 ton/año.
- c) Desde el año 2003 inclusive, 400 ton/año.

Si no existieren asentamientos humanos, dentro de un radio de 8 kilómetros medidos desde la fuente emisora, no se aplicará lo prescrito en la letra c) precedente.

Artículo 5°. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de Antofagasta, II Región de Antofagasta, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 350.000 ton/año de concentrado de cobre, deberán emitir, a contar del año 2000 inclusive, una cantidad inferior o igual a 126 ton/año.

Artículo 6°. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de Copiapó, III Región de Atacama, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 200.000 ton/año de concentrado de cobre, podrán emitir como máximo las siguientes cantidades, en los plazos que se establecen a continuación:

- a) Desde el año 2000, 42 ton/año.
- b) Desde el año 2003, 34 ton/año.

Artículo 7°. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de Chañaral, III Región de Atacama, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 500.000 ton/año de concentrado de cobre, podrán emitir como máximo las siguientes cantidades, en los plazos que se establecen a continuación:

- a) El año 2000, 1.450 ton/año.
- b) Desde el año 2001 inclusive, 800 ton/año.
- c) Desde el año 2003 inclusive, 150 ton/año.

Si no existieren asentamientos humanos, dentro de un radio de 2,5 kilómetros medidos desde la fuente emisora, no se aplicará lo prescrito en la letra c) precedente.

Artículo 8°. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia del Elqui, IV Región de Coquimbo, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 80.000 ton/año de concentrado de oro, deberán emitir, desde el año 2000 inclusive, una cantidad inferior o igual a 200 ton/año.

Artículo 9°. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de San Felipe de Aconcagua, V Región de Valparaíso, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 350.000 ton/año de concentrado de cobre, deberán emitir, desde el año 2000 inclusive, una cantidad inferior o igual a 95 ton/año.

Artículo 10. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de Valparaíso, V Región de Valparaíso, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 400.000 ton/año de concentrado de cobre, deberán emitir, desde el año 2000 inclusive, una cantidad inferior o igual a 120 ton/año.

Artículo 11. Aquellas fuentes existentes, ubicadas en la Provincia de Cachapoal, VI Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, cuya capacidad actual de producción sea igual o superior a 1.100.000 ton/año de concentrado de cobre, podrán emitir

como máximo las siguientes cantidades de arsénico, en los plazos que se establecen a continuación:

- a) El año 2000, 1.880 ton/año.
- b) Desde el año 2001, inclusive, 375 ton/año.

Artículo 12. Las fuentes nuevas que se instalen en cualquier punto del territorio de la República, deberán emitir una cantidad inferior o igual al 5% en peso del arsénico ingresado a la fuente emisora. Las fuentes emisoras de arsénico nuevas que procesan compuestos de cobre, además, deberán emitir una cantidad inferior o igual al 0,024% en peso a la alimentación ingresada a la fuente emisora.

Además, con el fin de asegurar los objetivos de protección ambiental que se persiguen para la fijación de las normas establecidas en los artículos anteriores, aquellas fuentes nuevas que se instalen en un área que es o pueda ser afectada por las emisiones de arsénico provenientes de alguna de las fuentes reguladas en el presente decreto, deberá compensar sus emisiones de manera tal que las concentraciones obtenidas de la aplicación de un modelo matemático validado por la autoridad competente, asegure la mantención del nivel de protección de la salud de las personas potencialmente afectadas por dichas emisiones.

Mediante resolución de la autoridad competente, se aprobará el modelo, previo informe del Comité Operativo de la Norma de Emisión de Arsénico a que se refiere el artículo 37 de este decreto, en adelante el Comité Operativo.³⁵

Artículo 13. Si alguna de las fuentes emisoras señaladas en los artículos anteriores modificare sus capacidades de fusión, le seguirá siendo aplicable la emisión máxima permitida de arsénico al aire, fijada por la presente norma.

Artículo 14. Sin perjuicio de lo establecido en el artículo 36 del decreto supremo No. 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, si alguna de las circunstancias que fundamentaron lo dispuesto en esta norma se modificare, en especial lo relacionado con asentamientos humanos, la norma podrá ser revisada conforme al procedimiento establecido en el decreto supremo No. 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

TITULO III METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA NORMA³⁶

Párrafo 1° - De la Metodología

Artículo 15. La emisión anual de arsénico al aire de una fuente emisora, corresponde a la suma de los resultados netos de los balances mensuales de arsénico, menos el arsénico recuperado en las operaciones de mantención y/o limpieza, durante el reemplazo parcial o total de equipos, o como consecuencia de la suspensión temporal o permanente en la operación de uno o varios equipos. El balance mensual de arsénico corresponde

35 Inciso tercero agregado por el artículo primero, N° 2, del D.S. N° 75 de 2008, de MINSEGPRES (26.12.2008).

36 Título III reemplazado como aparece el texto por el artículo primero, N°3, del D.S. N°75 de 2008, de MINSEGPRES (26.12.2008). Nota: La aplicación de la metodología de medición y control de la norma a que se refiere este Título III será obligatoria a contar del día 1° de enero siguiente a la entrada en vigencia del D.S. N°75 mencionado.

a la diferencia producida entre la cantidad neta de arsénico ingresada a la fuente emisora y la cantidad neta de arsénico presente en todos los flujos de salida de la misma, que no sean emisiones de gases y de partículas emitidas directamente a la atmósfera, menos la cantidad neta de arsénico acumulado en el periodo. El resultado de este cálculo puede ser positivo o negativo, según el caso.

La metodología contemplada en la presente norma para el cálculo del balance mensual de arsénico incluye, como parte del sistema definido para establecer este balance, a todas las operaciones unitarias realizadas desde el ingreso de los flujos de alimentación a cualquier etapa o unidad del proceso, hasta la producción de ánodos de cobre, cobre blister u otro producto que no se realimenta directamente a ninguna operación unitaria de la fuente emisora. También incluye todas las operaciones unitarias de tratamiento de los gases metalúrgicos, realizadas en forma previa a su emisión a la atmósfera. Además, se incluye como parte del mismo sistema a la operación de tostación, cuando corresponda.

Los flujos de entrada considerados para calcular la cantidad neta de arsénico ingresado a la fuente emisora son todos los flujos de la alimentación, tal como se define en la presente norma, y que no corresponden a la recirculación directa de algún flujo interno generado en una de las operaciones unitarias incluidas en el proceso.

Los flujos de salida considerados para establecer la cantidad neta de arsénico asociada a los flujos de productos y que sale del proceso sin constituir una emisión de arsénico a la atmósfera, son todos los flujos sólidos o líquidos o una mezcla de ambos que se generan, y no son recirculados a algún flujo interno, en cualquiera de las operaciones unitarias incluidas dentro de los límites del sistema. En particular, se deben considerar los siguientes flujos: las escorias de descarte; los productos finales, cobre blister, cobre refinado, ánodos de cobre u otros; los polvos captados no recirculados y tratados en procesos independientes; y los efluentes de lavado de los gases metalúrgicos.

El cálculo del balance mensual de arsénico debe considerar, también, la variación mensual neta en la cantidad de arsénico asociada al material que se acumula dentro de los límites del sistema debido al manejo interno del proceso y que no constituyen entradas o salidas netas.

En el caso de realizarse operaciones de mantenimiento y/o limpieza, reemplazo parcial o total de equipos o suspensión temporal o permanente en la operación de uno o varios equipos, el arsénico contenido en el material recuperado puede constituir un flujo de salida o ser parte del material acumulado dentro de los límites del sistema, dependiendo del manejo interno de la fuente emisora. En cualquier caso, la cantidad total de material y la cantidad correspondiente de arsénico recuperadas en este tipo de operaciones deberán ser debidamente identificadas e informadas a la autoridad competente, en el mes en que son recuperadas. La cantidad total de arsénico recuperado en las distintas operaciones realizadas en el transcurso del año será contabilizada al final del año calendario, restándose a la emisión anual.

Párrafo 2° - Del procedimiento para la determinación de la emisión anual

Artículo 16. La emisión anual de arsénico al aire se expresará en (ton/año) y para su cálculo se utilizará la siguiente fórmula:

$$E_{\text{anual}} = \sum_{i=1}^{12} BM_{\text{mes } i} - ML$$

donde i es el índice del mes y varía de Enero (mes 1) a Diciembre (mes 12) del año calendario.

E_{anual} = Emisión anual de arsénico, expresado en ton/año.

$BM_{\text{mes } i}$ = Resultado neto del balance de masa de arsénico en el mes i , expresado en toneladas por mes (ton/mes).

ML = Cantidad de arsénico contenido en el material recuperado por operaciones de mantención y/o limpieza, durante el reemplazo parcial o total de equipos, o como consecuencia de la suspensión temporal o permanente en la operación de uno o varios equipos en la fuente emisora, que ocurren a lo largo del año calendario, expresado en ton/año.

Artículo 17. Para el cálculo del balance mensual se utilizará la siguiente fórmula:

$$BM_{\text{mes } i} = AS_{\text{in}} - AS_{\text{sal}} - AS_{\text{Acum}} = AS_{\text{in}} - AS_{\text{sal}} - (AS_{\text{MFinal}} - AS_{\text{MInicial}})$$

$$AS_{\text{Acum}} = AS_{\text{Acum}}^{\text{Alim}} + AS_{\text{Acum}}^{\text{Circ}}$$

donde,

AS_{in} = Flujo másico neto de arsénico que ingresa a la fuente emisora en el mes i , expresado en ton/mes.

AS_{sal} = Flujo másico neto de arsénico que sale de la fuente emisora en el mes i , expresado en ton/mes.

AS_{Acum} = Arsénico neto acumulado en el mes i , expresado en ton/mes.

$AS_{\text{Acum}}^{\text{Alim}}$ = Arsénico neto acumulado en el mes i , expresado en ton/mes, correspondiente a alimentación.

$AS_{\text{Acum}}^{\text{Circ}}$ = Arsénico neto acumulado en el mes i , expresado en ton/mes, correspondiente a circulantes.

AS_{MFinal} = Arsénico contenido en el material existente al final del mes i , expresado en ton/mes.

AS_{MInicial} = Arsénico contenido en el material existente al inicio del mes i (este corresponde al arsénico contenido en el material existente al final del mes anterior, $i-1$), expresado en ton/mes.

Artículo 18. Los flujos másicos netos de arsénico de entrada y salida en el mes i corresponden al arsénico contenido en todos los flujos de entrada y salida en el mes i definidos por los límites del sistema de la fuente emisora, respectivamente. En el caso de los flujos de entrada, se consideran sólo aquellos cuyo contenido de arsénico supera el 0,005% en peso. Se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$As_{in} = \sum_{n=1}^N As_{FEn}$$

$$As_{sal} = \sum_{m=1}^M As_{FSm}$$

donde n corresponde a un flujo de entrada específico de un total de N flujos de entrada definidos y m corresponde a un flujo de salida específico de un total de M flujos de salida definidos.

As_{FEn} = Flujo másico de arsénico en el flujo de entrada n en el mes i, expresado en ton/mes.

As_{FSm} = Flujo másico de arsénico en el flujo de salida m en el mes i, expresado en ton/mes.

En forma equivalente, para el cálculo de la cantidad neta de arsénico acumulado se utilizarán las siguientes fórmulas:

$$As_{Acum}^{Alim} = As_{MFinal}^{Alim} - As_{MInicial}^{Alim} = \sum_{ma=1}^{MA} As_{MFinal}^{ma} - \sum_{ma=1}^{MA} As_{MInicial}^{ma}$$

$$As_{Acum}^{Circ} = As_{MFinal}^{Circ} - As_{MInicial}^{Circ} = \sum_{mc=1}^{MC} As_{MFinal}^{mc} - \sum_{mc=1}^{MC} As_{MInicial}^{mc}$$

donde ma corresponde a un tipo de material de alimentación específico de un total de MA tipos de material de alimentación acumulados en el mes i y mc corresponde a un tipo de material circulante específico de un total de MC tipos de material circulante acumulados en el mes i.

As_{MFinal}^{ma} = Arsénico contenido en el material de alimentación ma existente al final del mes i, expresado en ton/mes.

$As_{MInicial}^{ma}$ = Arsénico contenido en el material de alimentación ma existente al inicio del mes i (este corresponde al arsénico contenido en el material de alimentación ma existente al final del mes anterior, i-1), expresado en ton/mes.

As_{MFinal}^{mc} = Arsénico contenido en el material circulante mc existente al final del mes i, expresado en ton/mes.

$As_{MInicial}^{mc}$ = Arsénico contenido en el material circulante mc existente al inicio del mes i (este corresponde al arsénico contenido en el material circulante mc existente al final del mes anterior, i-1), expresado en ton/mes.

Artículo 19. El arsénico contenido en el material recuperado en las operaciones de mantenimiento y/o limpieza, durante el reemplazo parcial o total de equipos, o como consecuencia de la suspensión temporal o permanente en la operación de uno o varios equipos, debe ser informado a la autoridad competente, mediante el informe mensual a que se hace referencia en el artículo 33, en el mes en que dicho material se recupera o al mes siguiente en caso de no alcanzar a incorporarse en el mes recuperado. Esta

cantidad de arsénico no será incluida en el balance del mes, sino que se almacenará y se restará de las emisiones anuales tal como se indica en el artículo 15.

$$ML = \sum_{i=1}^{12} MLi$$

donde MLi corresponde al arsénico contenido en el material recuperado en operaciones de mantención y/o limpieza, durante el reemplazo parcial o total de equipos o partes de equipos, o como consecuencia de la suspensión temporal o permanente en la operación de uno o varios equipos, ocurridas en el mes i, en ton/año.

Artículo 20. El flujo másico de arsénico de una corriente de entrada (n) o salida (m) en el mes i, o la cantidad de arsénico contenido en un tipo de material acumulado (ma o mc) en el mes i, o la cantidad de arsénico contenido en el material recuperado en una operación de mantención y/o limpieza, durante el reemplazo parcial o total de equipos, o como consecuencia de la suspensión temporal o permanente en la operación de uno o varios equipos, en el mes i, corresponde a aquel contenido en todas las unidades de muestreo de cada una de estas corrientes o material acumulado o material recuperado en el mes i. Su determinación se realizará sumando el contenido de arsénico de todos los grupos de unidades de muestreo generados en el mes i para cada una de estas corrientes o tipo de material acumulado o recuperado.

El contenido de arsénico de un grupo de unidades de muestreo corresponde a la masa total del grupo multiplicado por la fracción de arsénico del compósito que lo representa. Un grupo de unidades de muestreo puede estar formado por una o más unidades de muestreo.

$$As_{F/MA} = \sum_j^J As_{Gum}^j = \sum_j^J G_{UM}^j * f_{As}^j$$

$$G_{UM}^i = \sum_{x=1}^X M_{UM}^x \quad X \geq 1$$

donde j corresponde a un grupo de unidades de muestreo de un total de J existentes en el mes i (o también, corresponde a un compósito de un total de J compósitos en el mes i); x corresponde a una unidad de muestreo contenida en un grupo conformado por un total de X unidades de muestreo.

$As_{F/MA}$ = Flujo másico de arsénico en el flujo de entrada n (As_{FEIn}) o en el flujo de salida m (As_{FSm}) o cantidad de arsénico en el material acumulado a fin del mes i, de alimentación ($As_{AcumFinal}^{ma}$) o circulantes ($As_{AcumFinal}^{mc}$), o cantidad de arsénico recuperado en una operación de mantención y/o limpieza u otra fuera de la operación norma (MLi), expresado en ton/mes.

As_{Gum}^j = Flujo másico o cantidad de arsénico del grupo de unidades de muestreo j, expresado en ton/mes.

G_{UM}^j = Masa total del grupo de unidades de muestreo, expresado en ton/mes.

f_{As}^j = Fracción de arsénico del compósito j que representa al grupo de unidades de muestreo j .

M_{UM}^x = Masa de la unidad de muestreo x , expresada en ton/mes.

Artículo 21. La fuente emisora deberá establecer claramente en la propuesta de metodología de aplicación de la norma a que se hace referencia en el artículo 30, cuáles serán los límites del sistema sobre el cual se realizará el balance de masa, definiendo los flujos de entrada, los flujos de salida y los tipos de material acumulados.

El límite del sistema para definir las corrientes de entrada se ubicará inmediatamente antes de los equipos de tostación, si existieran, o antes de los equipos de secado de material o, si éstos no existieran, de los equipos de fusión. De no ser posible este requerimiento, la fuente emisora deberá justificar técnica y económicamente por qué este requerimiento no puede ser cumplido. En este caso, la fuente emisora deberá mantener un registro diario con información detallada e independiente de la cantidad de material y de su contenido de arsénico que se maneja en las operaciones unitarias existentes entre el límite de entrada del sistema, fijado por la fuente emisora, y las unidades de tostación, secado o fusión, dependiendo del caso.

Del mismo modo, si una fuente emisora maneja el material de circulantes fuera de los límites del sistema y, por lo tanto, considera los movimientos de este material circulante como flujos de entrada y salida para el balance de arsénico, deberá mantener un registro semanal con información detallada e independiente de este tipo de material, incluyendo cantidad másica del material y el contenido de arsénico.

La información contenida en estos registros deberá ser entregada a la autoridad competente, mensualmente, mediante los informes a que hace referencia el artículo 33.

Artículo 22. Si el balance mensual arroja un resultado neto negativo, la fuente emisora deberá explicar y justificar este resultado ante la autoridad competente, mediante el informe mensual a que se hace referencia en el artículo 33. Sin perjuicio de ello, la autoridad competente, podrá solicitar mayores antecedentes a la fuente emisora, quien deberá remitir la información solicitada en el plazo establecido por dicha autoridad.

Si durante 3 meses seguidos una fuente emisora presenta resultados netos del balance mensual negativos, la fuente emisora deberá realizar una auditoría externa. La autoridad competente notificará del hecho a la fuente emisora. Los resultados de dicha auditoría serán evaluados por la autoridad mencionada y el Comité Operativo.

Para tales efectos, la fuente emisora en un plazo máximo de 15 días, contados desde la fecha de recepción de la notificación mencionada, deberá proponer a la autoridad competente el nombre del o los consultores para realizar dicha auditoría, los cuales deberán acreditar, a lo menos, experiencia en procesos de fundición, muestreo y balance de masa.

La autoridad competente tendrá un plazo máximo de 2 semanas para aprobar el consultor propuesto y notificar a la fuente emisora. El plazo máximo para la presentación del informe final de la auditoría será de 2 meses, contados desde la fecha de recepción por parte de la fuente emisora de la notificación señalada.

El informe final (una versión en papel y con copia en medio electrónico) deberá ser entregado a la autoridad competente para su evaluación y a CONAMA, quien lo distribuirá al Comité Operativo. La autoridad mencionada previo informe del Comité Operativo, tendrá un plazo máximo de 35 días para informar a la fuente emisora sobre el

resultado de dicha evaluación y las acciones que deberá implementar la fuente emisora, según corresponda. El Comité Operativo tendrá un plazo de 15 días para remitir a la autoridad competente el informe señalado.

Párrafo 3° - De la Determinación de Masas y su Validación

Artículo 23. La determinación de masas de cada unidad de muestreo se realizará mediante una medición directa de peso o a través de un cálculo indirecto o estimación.

Los procedimientos para la determinación de masas, ya sea por medición o por estimación, de cada unidad de muestreo, deberán ser claramente explicados en la propuesta de metodología de aplicación de la norma, según se señala en el artículo 30. Su aprobación por parte de la autoridad competente, seguirá el procedimiento y los plazos establecidos en el artículo 31.

Artículo 24. Cada fuente emisora deberá presentar un procedimiento de validación de los valores medidos o estimados de los principales flujos másicos de entrada (a lo menos, los concentrados), de salida (a lo menos, la escoria de descarte, los polvos, los efluentes de lavado de gases y los ánodos u otro producto final), y de los principales materiales acumulados (a lo menos los concentrados, la carga fría y los polvos). Este proceso puede ser realizado a partir de un ajuste total del balance de masa basado en balances de otros elementos distintos que el arsénico o a través de una validación de las principales corrientes ya señaladas.

Este procedimiento de validación deberá ser detallado en la propuesta de metodología de aplicación de la norma a que se hace referencia en el artículo 30. Su aprobación, por parte de la autoridad competente, seguirá el procedimiento y los plazos establecidos en el artículo 31.

Párrafo 4° - De la determinación de la fracción de arsénico

Artículo 25. La metodología de balance de arsénico definida precedentemente, requiere un muestreo de todos los flujos de entrada y salida del proceso y de los principales tipos de materiales acumulados dentro de los límites del sistema. Este muestreo, así como también el procedimiento analítico para determinar la concentración de arsénico en los compósitos que representan a una o más unidades de muestreo, se realizarán de acuerdo a lo establecido en la presente norma.

En el caso excepcional, en que la determinación de la fracción de arsénico de una corriente o de material circulante acumulado, no pueda realizarse a través de un muestreo y posterior análisis químico, si no que se asigne un valor de acuerdo a otro procedimiento, la fuente emisora deberá explicar detalladamente dicho procedimiento en la propuesta de metodología de aplicación de la norma.

Artículo 26. Los puntos de muestreo para la determinación de la fracción de arsénico en los flujos de entrada y salida de la fuente emisora y en el material acumulado deben coincidir con los puntos o zonas donde se realiza la medición de flujos o cantidades másicas, sin que exista de por medio ningún proceso o equipos donde se pueda acumular material.

De no ser posible este requerimiento, la fuente emisora deberá justificar técnica y económicamente en la propuesta metodológica de aplicación de la norma las razones por las cuales este requerimiento no puede ser cumplido. En este caso, la fuente emisora

deberá proponer un procedimiento que permita asegurar la correcta estimación del flujo o de la cantidad másica de arsénico efectivamente asociado a este flujo o a este material.

Artículo 27. En cada unidad de muestreo, se tomarán muestras formadas por incrementos y posteriormente se formarán compósitos debidamente ponderados con la mezcla homogénea de las muestras, los que serán enviados a análisis químico para la determinación de su contenido de arsénico. Un compósito ponderado está formado por las fracciones de las muestras cuya masa total debe ser proporcional a la masa total de cada unidad de muestreo que representa. El número mínimo de incrementos para cada unidad de muestreo y el número mínimo de compósitos será el que se resume en la siguiente tabla:

Tipo corriente	Punto de muestreo (a cada unidad de muestreo)	Número mínimo de incrementos (por unidad de muestreo)	Número mínimo de compósitos
Flujo de entrada	Proceso discontinuo: 1 camión, 1 tolva, 1 carro de ferrocarril, 1 carga o camada preparada en cancha	10 por unidad de muestreo	Uno cada 500 toneladas de material o por proveedor (si es <500 ton)
	Proceso continuo: correa transportadora o ducto	4 por hora	Uno cada 8 horas (3 compósitos diarios)
Flujo de salida (por ciclo de operación)	Escoria de descarte	-3 incrementos por olla o taza -Punto de sangría: 3 incremento por hora. -20 incrementos o 3 sondajes por cancha	Uno diario
	Producto final: ánodo, blíster u otro semejante	- 5 perforaciones por ánodo (Número de ánodos: 0,25% del ciclo de moldeo) - Punto de sangría o canal: 3 incremento por ciclo, uno al inicio, otro al medio y otro al final del ciclo de moldeo.	Uno por ciclo de operación
Otros flujos de salida	Proceso discontinuo: un camión u otro equivalente, un contenedor	10 por unidad de muestreo	Uno por unidad de muestreo
	Proceso continuo: un ducto o línea de flujo	1 muestra por hora	Uno diario
Material circulante	Un camión u otro equivalente, una carga en zona de acopio	10 por unidad de muestreo	Uno por lote, máximo de 500 ton

Los tipos de corriente o material que no se identifiquen en la tabla anterior, deberán ser informados por cada fuente emisora a la autoridad competente, señalando el número de incrementos y compósitos mínimos, en la propuesta de metodología de aplicación de la norma a la que hace referencia el artículo 30.

En el caso de la escoria de descarte y respecto al sondaje por cancha, el número mínimo de compósitos podrá modificarse según se justifique en la Metodología de Aplicación de la Norma a que se refiere el artículo 30.

Artículo 28. El procedimiento para el análisis químico de arsénico de cada compósito sólido, líquido o una mezcla de ambos deberá ser propuesto por cada fuente emisora y deberá contemplar un procedimiento para la preparación de la muestra y otro para el análisis de la misma.

Las técnicas analíticas para determinar el contenido de arsénico disuelto y/o el arsénico contenido en los efluentes líquidos, según corresponda, son las siguientes:

- Espectrofotometría de Absorción Atómica,
- Emisión de Plasma de Acoplado Inductivamente,
- Fluorescencia de Rayos X (FRX),
- Una técnica analítica de referencia o equivalente designada o aprobada por una institución nacional o internacional.

El procedimiento analítico deberá contar con un proceso anual de control y aseguramiento de calidad, el cual debe contener, a lo menos, la repetibilidad y exactitud de las mediciones, análisis de blancos y estándares, resultados de procesos de intercomparación con laboratorios certificados, nacionales o internacionales, y análisis de errores.

Todo el procedimiento de preparación y análisis de muestras, incluyendo la o las técnicas analíticas utilizadas para distintos tipos de muestras, junto con el procedimiento de control y aseguramiento de la calidad que debe efectuarse anualmente, deberá ser incorporado a la propuesta de aplicación de la metodología de la norma indicada en el artículo 30. Su aprobación, por parte de la autoridad competente, seguirá el procedimiento y los plazos dados en el artículo 31 de la presente norma.

Párrafo 5° - De los Antecedentes de Calidad de Aire

Artículo 29. Cada fuente emisora que disponga de una red de monitoreo de calidad de aire, deberá entregar, con un desfase máximo de dos meses y junto con los informes mensuales a que hace referencia el artículo 33, el resultado del análisis químico de arsénico contenido en el material particulado recolectado de cada filtro, a lo menos cada tres días, y correspondiente a las estaciones que conforman su red de monitoreo y que definan la autoridad competente. La autoridad mencionada en un plazo máximo de un mes, contado desde la entrada en vigencia de la presente norma, deberá informar a la fuente emisora de las estaciones que se hayan definido para tales efectos. El resultado deberá ser expresado en términos de concentración, ug/m³N.

Cada fuente emisora deberá explicar brevemente en qué consiste su red de monitoreo de calidad de aire lo que deberá ser incluido en la propuesta de aplicación de la metodología de aplicación de la norma a que se hace referencia en el artículo 31.

TITULO IV DE LOS PROCEDIMIENTOS Y FORMATOS DE INFORMES³⁷

Párrafo 1° - De la Propuesta para la Aplicación de la Metodología de Balance de Arsénico y Modificaciones

Artículo 30. Cada fuente emisora deberá presentar a la autoridad competente, para su aprobación, una propuesta de la metodología de aplicación de la norma de conformidad con los requerimientos derivados de sus especificidades. Los contenidos mínimos de esta propuesta y el formato mediante el cual se deberá entregar la información serán definidos por la autoridad mencionada, quien los remitirá a la fuente emisora a más tardar dentro de un mes, contado desde la fecha de entrada en vigencia de la presente norma.

Las fuentes nuevas se someterán al mismo procedimiento de aprobación con las adecuaciones pertinentes.

Artículo 31. La propuesta de la metodología de aplicación de la norma a que hace referencia el artículo anterior será aprobada, previo informe del Comité Operativo, por la autoridad competente.

El procedimiento para la aprobación de dicha metodología será el siguiente:

1. El plazo máximo de entrega de la propuesta por parte de las fuentes emisoras será de un mes, contado desde la fecha de recepción por parte de la fuente de los contenidos mínimos y el formato a que se hace referencia en el artículo 30 anterior. La propuesta con la metodología deberá ser enviada a la autoridad competente y a CONAMA, quien la distribuirá al Comité Operativo.
2. El plazo máximo de revisión y formulación de observaciones por parte de la autoridad competente será de dos meses, contados desde la recepción de la propuesta por parte de dicha autoridad. Si no se formulare observación, la autoridad mencionada aprobará la metodología siguiendo el procedimiento señalado en el punto 4 siguiente.
3. En caso de formularse observaciones, la fuente emisora tendrá un plazo máximo de un mes para entregar la propuesta corregida, contado desde la fecha de recepción de las observaciones, notificadas por la autoridad competente.
4. La aprobación de la propuesta de la metodología de aplicación de la norma se hará por la autoridad competente, por intermedio de una resolución, previo informe del Comité Operativo, en el plazo máximo de un mes.

Artículo 32. Las modificaciones que se introduzcan a la metodología aprobada a cada fuente emisora, deberán seguir el siguiente procedimiento:

1. La fuente emisora, previo a cualquier modificación, solicitará la aprobación de la misma a la autoridad competente, explicando claramente las modificaciones que se pretende realizar y sus fundamentos.
2. La autoridad competente, en un plazo máximo de un mes contado desde la recepción de la solicitud, comunicará a la fuente emisora el resultado de su evaluación. Si

37 Título IV sustituido como aparece el texto por el artículo primero, N°4, del D.S. N°75 de 2008, de MINSEGPRES (26.12.2008).

no se formulan observaciones, la autoridad mencionada aprobará la solicitud según el procedimiento señalado en el punto N° 4 siguiente.

3. Si se formulan observaciones por parte de la autoridad competente, la fuente emisora tendrá un plazo máximo de un mes para cumplirlas, contado desde la fecha de recepción de las observaciones.
4. Sobre la base de los antecedentes disponibles y en un plazo máximo de dos semanas, contadas desde la fecha de recepción de la respuesta por parte de la fuente emisora, la autoridad competente deberá aprobar la solicitud formulada por intermedio de una resolución. Podrá rechazarla si carece de fundamentos o no se ha cumplido con las observaciones formuladas.

Párrafo 2° - De los Informes Mensuales

Artículo 33. Los titulares de las fuentes emisoras informarán mensualmente a la autoridad competente, el resultado del balance neto mensual de arsénico. La información mínima que deben incluir los informes mensuales, así como el formato de presentación de éstos, serán establecidos por la autoridad mencionada, e informados, a las fuentes emisoras en el plazo máximo de un mes, contado desde la entrada en vigencia de la presente norma.

Artículo 34. Los informes mensuales a que alude el artículo anterior deberán ser presentados en papel con copia en medio electrónico dentro de los primeros veintiún (21) días del mes siguiente al del período que se informa.

TITULO V DE LA FISCALIZACION Y AUDITORIAS³⁸

Artículo 35. Corresponderá a la Autoridad Sanitaria y al Servicio Agrícola y Ganadero fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma, en forma coordinada y conforme a sus atribuciones.

Artículo 36. Las fuentes emisoras deberán realizar una auditoría externa cada dos años, que verifique la correcta aplicación de la metodología aprobada en la presente norma. Para tales efectos, durante el mes de marzo, las fuentes emisoras deberán proponer a la autoridad competente el o los consultores o empresas consultoras para realizar dicha auditoría, los cuales deberán acreditar, a lo menos, experiencia en procesos de fundición, muestreo y balance de masa.

Las autoridad mencionada, previo informe del Comité Operativo, tendrá un plazo máximo de un mes para aprobar, por intermedio de una resolución, uno de los consultores o empresas consultoras propuestas. El plazo máximo para realizar la auditoría será de tres meses, contados desde la fecha de recepción de la resolución.

Una versión en papel del documento final con los resultados de la auditoría y copia en medio electrónico del mismo deberá ser enviado a la autoridad competente y a CONAMA, quien se encargará de su distribución al Comité Operativo.

38 Título V incorporado por el artículo primero, N°5, del D.S. N°75 de 2008, de MINSEGPRES (26.12.2008).

En el caso que la fuente emisora deba realizar una auditoría de acuerdo a lo establecido en el artículo 22 de este decreto, el plazo de dos años para realizar la auditoría a que se refiere este artículo comenzará a contarse desde la fecha de la mencionada auditoría.

Artículo 37. El Director Ejecutivo de CONAMA, previa aprobación del Consejo Directivo, creará y presidirá un comité operativo, para el estudio, consulta, análisis, comunicación y coordinación de todas las materias referidas a la norma de emisión de arsénico. Este comité estará compuesto, a lo menos, por representantes del Ministerio de Minería, del Ministerio de Salud, del Servicio Agrícola y Ganadero y de la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO).

TITULO VI DE LOS PLAZOS³⁹

Artículo 38. Los plazos de días establecidos en el presente decreto serán de días hábiles.

Anótese, tómese razón, publíquese.-

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- John Biehl del Río, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Carlos Mladinic Alonso, Ministro de Agricultura.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud. Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.-

39 Título VI incorporado por el artículo primero, N°6, del D.S. N°75 de 2008, de MINSEGPRES (26.12.2008).

D.S. N° 167, de 1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 01.04.2000).⁴⁰

**ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA
OLORES MOLESTOS (COMPUESTOS
SULFURO DE HIDROGENO Y MERCAPTANOS:
GASES TRS) ASOCIADOS A LA FABRICACION
DE PULPA SULFATADA**

Núm. 167.- Santiago, 9 de noviembre de 1999.- Visto: Lo dispuesto en los artículos 19 N° 8 y 32 N° 8 de la Constitución Política; lo dispuesto en la ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente; el decreto supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el acuerdo N° 117 de 6 de agosto de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las resoluciones exentas N°s 414 y 22 de 12 de mayo de 1998 y 15 de enero de 1999, respectivamente, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; y la resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República y

Considerando

1. Que de acuerdo con lo prescrito en la ley N° 19.300, es deber del Estado dictar normas, tanto de calidad como de emisión, 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 períodos de tiempo, un riesgo para la salud de las personas, la calidad de vida de la población, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.
2. Que, actualmente, en las regiones Séptima del Maule, Octava del Bío Bío y Novena de la Araucanía, existen establecimientos industriales que producen celulosa, utilizando un proceso denominado Kraft o al Sulfato, que, atendidas las características propias de su desarrollo productivo, generan malos olores, los que son percibidos por la población.
3. Que, la producción de celulosa mediante el proceso al sulfato ha alcanzado un volumen cercano a los dos millones de toneladas al año. Se proyecta que en unos cinco años esta cifra se acercará a los tres millones de toneladas anuales, no sólo por el hecho que los establecimientos existentes optimizarán sus procesos productivos, sino que también porque en los próximos años se instalarán nuevos establecimientos que elaborarán celulosa mediante dicho proceso.

Los compuestos que originan malos olores se conocen en conjunto con el nombre de TRS (sigla en inglés de Total Reduced Sulphur). Estos gases contienen azufre en su estado reducido después de haber reaccionado con la madera, que es la materia prima del referido proceso industrial.

40 La norma de emisión para olores molestos se encuentra en proceso de revisión. El anteproyecto de revisión de norma respectivo se aprobó por Resolución Exenta N°231, de 29 de diciembre de 2010, del Ministerio del Medio Ambiente.

4. Que, la Organización Mundial de la Salud ha definido la salud como “el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades; que es un derecho humano fundamental y que el logro del grado más alto posible de salud es un objetivo social sumamente importante en todo el mundo, cuya realización exige la intervención de muchos otros sectores sociales y económicos, además del de la salud”. De esta manera, con la presente norma se busca incorporar este concepto en la actividad productiva descrita anteriormente.
5. Que, por otra parte, la percepción de olores molestos afecta el bienestar y la calidad de vida de las personas, preocupación central de la Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Gobierno.

Además del impacto que producen los olores en la calidad de vida de las personas, es evidente que generan también efectos económicos negativos para actividades tales como la recreación y el turismo, incidiendo también en el valor de los inmuebles dentro de las zonas impactadas. Externalidades éstas necesarias de internalizar por los agentes que las provocan.

6. Que es imprescindible generar instrumentos de regulación directa que tiendan a disminuir la emisión de sustancias que causan malos olores, reconociendo que las más modernas tecnologías de abatimiento existentes y probadas en el mundo no han logrado eliminar completamente el problema.

Uno de los instrumentos de prevención de la contaminación o de sus efectos, que se contemplan en la ley 19.300, son las normas de emisión, conforme lo señala el artículo 33 del decreto supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

7. Que para la elaboración de esta norma se han seguido las etapas y procedimientos establecidos en el decreto supremo N° 93 ya citado, e iniciado por resoluciones exentas N°s 414 y 22, de 12 de mayo de 1998 y 15 de enero de 1999, acompañándose estudios científicos, informes y otros antecedentes, los que debidamente agregados al expediente respectivo, han permitido concluir que es necesario minimizar la percepción de malos olores provenientes de la fabricación de pulpa sulfatada mediante el control de la emisión de gases TRS .
8. Finalmente, de su aplicación se espera minimizar la percepción de olores ofensivos por la comunidad aledaña o circundante a los establecimientos existentes y a los que en el futuro se emplacen,

Decreto

TITULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°. Establécese, para todo el territorio nacional, la Norma de Emisión para Olores Molestos (Compuestos Sulfuro de Hidrógeno y Mercaptanos: Gases TRS) asociados a la Fabricación de Pulpa Sulfatada.

Su objetivo es prevenir y regular la producción de olores molestos mediante el control de la emisión de gases TRS provenientes de la fabricación de celulosa mediante el proceso Kraft.

Artículo 2°. Para los efectos de este decreto, se entenderá por:

- a) Proceso de producción de celulosa al sulfato: Conjunto de fases sucesivas de carácter industrial del cual se elabora celulosa cociendo la madera en una solución de Soda Cáustica y Sulfuro de Sodio a alta temperatura y presión. También es parte de este proceso la regeneración de los químicos de la cocción a través de un proceso de recuperación.
- b) Gases TRS: Corresponde a la sigla inglesa de Total Reduced Sulphur, y con él se representan los compuestos organosulfurados formados durante la etapa de cocción de la madera en el proceso de producción de celulosa Kraft. Principalmente son metil-mercaptano, sulfuro de dimetilo, disulfuro de dimetilo y ácido sulfhídrico o sulfuro de hidrógeno.
- c) Equipos emisores de gases TRS: Son calderas recuperadoras, hornos de cal y estanques disolvedores de licor verde.
- d) Equipos de combustión de gases TRS: Son aquellos en virtud de los cuales los gases TRS se oxidan a dióxido de azufre, dióxido de carbono y agua a través de la combustión. Los equipos usados para estos fines pueden ser: hornos de cal, calderas de poder, incineradores, calderas recuperadoras.
- e) Caldera recuperadora: Aquella en que se combustiona el Licor Negro concentrado que contiene mayoritariamente lignina separada de la madera en el proceso de cocción.
- f) Horno de cal: Aquel de carácter rotatorio en el que se calcinan lodos de carbonato de calcio que se generan en el proceso de recuperación de productos químicos por caustificación de Licor Verde, el que se produce a partir de las cenizas de la Caldera Recuperadora.
- g) Digestores: Equipos donde se realiza la cocción de la madera con los aditivos químicos propios del proceso de pulpaje.
- h) Evaporadores: Equipos donde se concentra el Licor Negro proveniente del lavado de la pulpa para ser luego combustionado en la Caldera Recuperadora.
- i) Licor Negro: Líquido residual proveniente del lavado y separación de la pulpa cocida, que es almacenado para posteriormente ser concentrado en evaporadores y usado como combustible en la Caldera Recuperadora.
- j) Licor Verde: Solución diluida de carbonato de sodio y sulfuro de sodio, de color verde, que se forma al disolverse las cenizas fundidas provenientes de la Caldera Recuperadora en el Estanque Disolvedor de Licor Verde.
- k) Caldera de poder: Equipo de combustión, preferentemente de residuos forestales, cuya función es proveer de vapor adicional para el proceso de fabricación de celulosa. Excepcionalmente puede utilizarse para la combustión de gases TRS.
- l) Incineradores: Equipos en los que los gases TRS son quemados y que aseguran condiciones mínimas de temperatura y tiempo de residencia (0.5 segundo) que garantizan su oxidación a dióxido de azufre.
- m) Estanque disolvedor de licor verde: Recipiente en el cual se reciben las cenizas fundidas que salen de la Caldera Recuperadora, obteniéndose el Licor Verde.

- n) Sistema de recolección y tratamiento: Conjunto de mecanismos y dispositivos por medio de los cuales se recolecta, concentra y seca los gases TRS desde digestores y evaporadores y stripping de condensados, acondicionándolos para que sean conducidos a los equipos de combustión.
- ñ) Establecimiento: Unidad productiva de celulosa que utiliza el proceso Kraft o al Sulfato y que emite gases TRS provenientes de equipos que los emiten y/o combustionan.
- o) Establecimiento existente: Aquel que a la fecha de entrada en vigencia de este decreto, se encuentre en operación.
- p) Establecimiento nuevo: Aquel que inicia operaciones con posterioridad a la entrada en vigencia del presente decreto.
- q) Plan de Cumplimiento: Documento presentado por el titular de un establecimiento ante el Servicio de Salud competente, que contiene el conjunto de acciones a desarrollar, los recursos a utilizar y los plazos de cumplimiento del presente decreto.
- r) Plan de Monitoreo: Documento presentado por el titular de un establecimiento ante el Servicio de Salud competente, que contiene el conjunto de acciones a desarrollar para el cumplimiento de los requerimientos de monitoreo y medición del presente decreto.
- s) Informe: Documento presentado por el titular del establecimiento, que contiene información relevante respecto de:
 - 1. los equipos regulados y de las emisiones de gases TRS;
 - 2. los equipos de medición, y
 - 3. fallas del equipo de medición.
- t) Sistema de Medición Continua: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro permanente y continuo en el tiempo de emisiones de gases TRS.
- u) Sistema de Medición Discreta: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro discontinuo en el tiempo de emisiones de gases TRS.
- v) Percentil: Corresponde al valor “q” calculado a partir de los valores efectivamente medidos, redondeados al ppmv más próximo. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada equipo.
$$X_1 < X_2 < X_3 \dots < X_k < X_{n-1} < X_n$$
El percentil será el valor del elemento de orden “k”, para que el que “k” se calculará por medio de la siguiente fórmula:
 $k = q \times n$, donde “q” = 0.98 para el Percentil 98, y “n” corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor “k” se redondeará al número entero más próximo.
- w) ppmv: Unidad de medida de concentración correspondiente a una parte por millón en volumen.

- x) Titular: Persona natural o jurídica propietaria de un establecimiento o su representante debidamente autorizado.
- y) Venteo: Descarga directa a la atmósfera de gases TRS, provenientes de digestores y evaporadores, sea en forma independiente o conjunta.

TITULO SEGUNDO
CANTIDADES MÁXIMAS DE GASES TRS PERMITIDAS EN EL EFLUENTE

Artículo 3°. En el caso de los equipos Caldera Recuperadora y Horno de Cal, se considerará sobrepasada la norma de emisión de gases TRS cuando el Percentil 98 de los valores promedios de 24 horas registrados durante un periodo anual con un sistema de medición continua en alguno de los equipos emisores, sea mayor a lo indicado en la Tabla N° 1.

En el caso del equipo Estanque Disolvedor de Licor Verde, se considerará sobrepasada la norma de emisión de gases TRS cuando el Percentil 95 de los valores registrados durante un periodo anual, sea mayor a lo indicado en la Tabla N° 1.

Tabla N°1: Cantidad máxima permitida de gases TRS en los equipos en los cuales se emiten: corregido al 8% de oxígeno y en base seca.

Equipo Emisor	Concentración en ppmv de H ₂ S
Caldera Recuperadora	5 ppmv
Horno de Cal	20 ppmv
Estanque Disolvedor de Licor Verde	16.8 mg/kg de sólidos secos

Las condiciones estándar a considerar en esta norma serán 25°C y 1 atmósfera.

TITULO TERCERO
METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA NORMA

Párrafo 1°
De la metodología

Artículo 4°. La metodología de medición de referencia para los gases TRS será el Método 16 A de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos de América (US EPA): Determinación de Emisiones de Azufre Reducido Total de Fuentes Estacionarias.

El Servicio de Salud respectivo, mediante resolución fundada, deberá aprobar el sistema particular de medición en cada establecimiento. Para ello deberá considerar el Plan de Monitoreo presentado por el titular del establecimiento, que indicará las especificaciones del o los equipos particulares de medición propuestos y la equivalencia entre sus mediciones y las del método de medición de referencia.

Párrafo 2°

Plazos y niveles programados de cumplimiento de la norma

Artículo 5°. Los establecimientos nuevos deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en el artículo 3°, antes del cumplimiento de 9 meses contados desde el inicio de operaciones. No obstante lo anterior, deberán informar trimestralmente desde el inicio de operaciones al Servicio de Salud competente, los valores de los contaminantes monitoreados objeto del presente decreto.

Artículo 6°. Los establecimientos existentes deberán entregar antes de los 12 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, al Servicio de Salud competente, un Plan de Cumplimiento estructurado sobre la base de los resultados de mediciones discretas realizadas durante un periodo igual o superior a 6 meses. Dicho Plan deberá considerar un lapso no superior a 36 meses contados desde la fecha de su entrega, para satisfacer las condiciones indicadas en el artículo 3°.

A partir de la fecha de entrega del Plan, y mientras no entre en operación el Plan de Monitoreo a que se refiere el inciso siguiente, deberán informar en forma periódica al Servicio de Salud competente, de conformidad a lo señalado en el párrafo 6° de este Título, los resultados obtenidos mediante mediciones discretas sobre los equipos Caldera Recuperadora y Horno de Cal (mediciones mensuales de gases TRS , reporte trimestral), Estanque Disolvedor de Licor Verde (mediciones al menos anuales de gases TRS , reporte anual), y si corresponde Caldera de Poder e Incinerador (medición continua de temperatura, reporte trimestral).

Los establecimientos existentes deberán presentar dentro de los 42 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, un Plan de Monitoreo que contemple la instalación y operación de un sistema de medición según se indica en el artículo 7° del presente decreto. Dicho Plan deberá considerar un lapso no superior a 8 meses contados desde la fecha de su entrega para la operación definitiva de dicho sistema.

Aquellos establecimientos cuyos equipos emisores de gases TRS entraron en operación con anterioridad al año 1975 inclusive, deberán cumplir, para dichos equipos, con los requisitos de emisión indicados en el artículo 3°, en un plazo máximo de 144 meses contados desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Para dichos equipos, los establecimientos existentes deberán presentar antes del inicio del mes 7 de vigencia del decreto, un Plan de Monitoreo que contemple la instalación y operación de un sistema de medición discreta. Dicho Plan deberá considerar un lapso no superior a 8 meses contados desde la fecha de su entrega para su operación definitiva. A partir de esa fecha, deberán informar en forma periódica al Servicio de Salud competente, de conformidad a lo señalado en el párrafo 6° de este Título, los resultados obtenidos mediante mediciones discretas sobre los equipos que correspondiere, de acuerdo al siguiente detalle: Caldera Recuperadora y Horno de Cal (mediciones mensuales de gases TRS , reporte trimestral), Estanque Disolvedor de Licor Verde (mediciones al menos anuales de gases TRS , reporte anual), y si corresponde Caldera de Poder e Incinerador (medición continua de temperatura, reporte trimestral).

Estos mismos establecimientos, para aquellos equipos emisores de gases TRS o de combustión que entraron en operación con posterioridad al año 1975, deberán ajustarse a lo indicado en el inciso primero.

Párrafo 3°
Sistema de medición

Artículo 7°. Para los establecimientos nuevos y los establecimientos existentes, una vez que les corresponda empezar a cumplir los valores indicados en la Tabla N° 1, el sistema de medición será el que se indica a continuación:

- a) Caldera Recuperadora y Horno de Cal: medición de gases TRS en forma continua;
- b) Estanque Disolvedor de Licor Verde: medición de gases TRS en forma discreta, al menos una medición al año.

Para efectos de este decreto, una medición de gases TRS en forma discreta se considerará válida si se realiza por un período de al menos 4 horas seguidas.

Párrafo 4°
Sistema y recolección y tratamiento de gases

Artículo 8°. Los establecimientos nuevos deberán contar para cada uno de sus procesos de producción de celulosa al sulfato, con un sistema de recolección y tratamiento de gases TRS en operación y un sistema de medición de tipo continuo, al momento de iniciar operaciones.

Artículo 9°. Los establecimientos existentes que no cuenten, para cada uno de sus procesos de producción de celulosa al sulfato, con un sistema de recolección y tratamiento de gases TRS, deberán implementarlo, presentando al Servicio de Salud competente un Plan de Cumplimiento, antes de 6 meses desde la entrada en vigencia del presente decreto. El sistema de recolección y tratamiento de gases TRS deberá estar en operación en un plazo no superior a 75 meses contados desde la entrada en vigencia del presente decreto. A partir de la fecha de entrada en operación de dicho sistema, comenzarán a contabilizarse 9 meses de modo que al inicio del mes 10, tal como se indica en el inciso tercero del artículo 10°, dichos establecimientos cumplan la tabla N°2.

En el caso que los equipos Caldera de Poder o Incinerador sean utilizados para combustionar los gases provenientes de un sistema de recolección y tratamiento de gases TRS, éstos deberán operar a una temperatura de régimen igual o superior a 650°C. La medición de temperatura se realizará en forma continua. En el caso que existieren eventos en que durante su operación dicha temperatura disminuyera bajo los 650°C, tales eventos no podrán durar más de 5 minutos en forma continuada.

Párrafo 5°
Venteos directos de gases TRS al ambiente

Artículo 10. A través de la regulación del porcentaje de funcionamiento del sistema de combustión, se reducirán gradualmente las emisiones directas de gases TRS a la atmósfera.

Las Condiciones de Funcionamiento del Sistema de Combustión de TRS serán las que se señalan en la Tabla N°2. Para aquellos establecimientos que cuenten con Sistema de Combustión de TRS instalado, el período de cumplimiento señalado en la tabla N°2 comenzará al inicio del mes 10 desde la entrada en vigencia del presente decreto. No obstante lo anterior, deberán informar trimestralmente al Servicio de Salud competente el porcentaje de funcionamiento del sistema de combustión durante los primeros 9 meses.

En aquellos establecimientos existentes que no cuenten con un sistema de recolección y tratamiento de gases TRS a la entrada en vigencia del presente decreto, el primer período correspondiente a la tabla N°2, comenzará al inicio del mes 10, contado desde que entre en operación dicho sistema. No obstante lo anterior, deberán informar trimestralmente al Servicio de Salud competente el porcentaje de funcionamiento del sistema de combustión desde su entrada en operaciones.

Para efectos del cálculo del porcentaje de funcionamiento del Sistema de Combustión de TRS, no se considerarán los períodos en que por cualquier razón la planta no se encuentre en funcionamiento. No obstante lo anterior, deberá indicarse en los informes respectivos el tiempo de duración de estos períodos.

Tabla N°2: Condiciones de Funcionamiento del Sistema de Combustión de TRS

Período	Condición de Cumplimiento
Trimestre 1 Trimestre 2 Trimestre 3 Trimestre 4	Cumplimiento anual de funcionamiento de Sistema de Combustión igual o superior al 98 %.
Trimestre 5 Trimestre 6	Cumplimiento semestral de funcionamiento del Sistema de Combustión igual o superior a 98 %.
Trimestre 7 Trimestre 8	Cumplimiento semestral de funcionamiento del Sistema de Combustión igual o superior a 98 %.
A partir del trimestre 9 en adelante	Cumplimiento mensual de funcionamiento del Sistema de Combustión igual o superior a 98 %.

Párrafo 6° Entrega de informes

Artículo 11. La información solicitada a los establecimientos de conformidad al presente decreto, deberá entregarse, cada tres meses, al Servicio de Salud correspondiente, utilizando para ello los siguientes formatos:

a. Identificación del Establecimiento.

Nombre del establecimiento:	Período informado:
Nombre de Fantasía:	Razón social:
Domicilio:	Teléfono:

b. Identificación de los equipos emisores de gases TRS del establecimiento.

Unidad de proceso	Modelo	Año de fabricación
Caldera Recuperadora		
Horno de Cal		
Digestor		
Estanque Disolvedor de Licor Verde		

c. Condiciones de operación de cada equipo emisor.

	UNIDAD DE PROCESO				
	Caldera Recup.	Caldera de poder	Horno de Cal	Estanque Disolvedor	Incinerador
Fecha de instalación de la fuente					
Capacidad de producción instalada según diseño.					
Capacidad de producción máxima utilizada en el año.					
Tipo de combustible que utiliza la unidad de proceso.					

d. Datos emisión Discreta de gases TRS.

Datos del monitor discreto:

Identificación laboratorio de medición y análisis				
Razón social			RUT	
Fecha			N° folio interno de actividad de control	

Equipo emisor		
Método de muestreo		
Equipo de control		
Ubicación punto de muestreo		
Número de corrida		
Medición continua		Sí No

Otras observaciones:

.....

	UNIDAD DE PROCESO				
	Caldera Recup.	Horno de Cal	Estanque disolvedor	Caldera de poder	Incinerador
Emisión horaria (kg H ₂ S/hr)					
Caudal de gases (m ³ /hr)					
Temp. gases de salida (C)					
Tiempo de Residencia (seg)					
Promedio concentración medida (ppmv, mg/m ³)					
Promedio concentración corregida, 8% ó 10% exceso de O ₂					
Desviación estándar					

e. Datos Emisión Continua de gases TRS.

Datos del monitor continuo:

Límite de emisión	
Fabricante del monitor	
Número del modelo	Número de serie
Tiempo total de operación en el período informado	

Datos de ocurrencia de exceso de emisión de monitoreo de emisión continuo.

Período exceso emisión			Valor promedio de emisiones durante el exceso	Razones para excesos de emisión	Acciones correctivas
Fecha (día/mes/año)	Tiempo (hr)				
	Inicio	Fin			

Firma del titular.

Las capacidades se expresarán en la unidad representativa del proceso o actividad.

Los formatos señalados en las letras a, b, c, deberán ser presentados sólo una vez y se actualizarán si la empresa realiza modificaciones en los ítemes establecidos en el formato general de informe.

Al final del cuarto trimestre, de cada año, en conjunto con el informe trimestral, se deberá entregar un consolidado con la información de los últimos 4 trimestres.

TITULO CUARTO DE LA FISCALIZACIÓN Y VIGENCIA

Artículo 12. La fiscalización de la presente norma corresponderá a los Servicios de Salud en cuyo territorio se encuentren emplazados los establecimientos regulados por este decreto, conforme a sus atribuciones.

En la Región Metropolitana, dicha facultad corresponderá al Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente.

En virtud de lo dispuesto en el artículo 5º, inciso 2º de la Ley N°18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, los municipios en cuya comuna se encuentren emplazados establecimientos regulados por este decreto, podrán colaborar en la fiscalización de su cumplimiento, ya sea directamente o en virtud de convenios celebrados al efecto con los Servicios de Salud competentes. Lo anterior, sin perjuicio de lo previsto en el artículo 65 de la Ley N°19.300, Bases Generales del Medio Ambiente.

Artículo 13. La presente norma entrará en vigencia 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.

Anótese, tómesese razón, publíquese.-

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- José Miguel Insulza Salinas, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud.

D.S. N° 45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (05.10.2007).⁴¹

ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN PARA INCINERACIÓN Y COINCINERACIÓN

Núm. 45.- Santiago, 5 de marzo de 2007.- Visto: La Constitución Política de la República, artículos 19 N° 8 y 32 N° 8; el artículo 40 de la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; los artículos 2, 67, 68 y 78 a 81 del Código Sanitario; el artículo 11 del decreto ley N° 3.557 de 1980, sobre Protección Agrícola; el artículo 3 letras j, k y l de la ley 18.755, sobre el Servicio Agrícola y Ganadero; el D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el Acuerdo N° 99, de 26 de marzo de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el IV Programa Priorizado de Normas; la Resolución Exenta N° 1003, de 2 de octubre de 2000, publicada en el Diario Oficial y en el diario La Nación el día 23 de octubre de 2000, que dio inicio al proceso de dictación de la norma de emisión para incineración y coincineración; la Resolución Exenta N° 1272, de 20 de septiembre de 2001, publicada en el Diario Oficial y en el diario La Nación el día 7 de octubre de 2001, que aprobó el anteproyecto de norma de emisión y lo sometió a consulta pública; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha de 13 de mayo de 2004; el Acuerdo N° 255, de 23 de noviembre de 2004, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente; y la Resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República.

Considerando

- 1° Que en nuestro país se genera una gran cantidad de sustancias y materiales de distinto origen y tipo, que requieren de un manejo técnico apropiado para que su eliminación no genere impactos negativos en el medio ambiente.
- 2° Que dichas sustancias y materiales pueden ser procesados térmicamente, por lo que la incineración y la coincineración son técnicas apropiadas para la eliminación de dichas sustancias.
- 3° Que la incineración y la coincineración reducen considerablemente el volumen y la peligrosidad de dichas sustancias y materiales, siempre y cuando ésta se realice en instalaciones apropiadas para ello, debiendo considerar el tratamiento de las emisiones atmosféricas de compuestos tóxicos y, en algunos casos, cancerígenos.
- 4° Que los contaminantes regulados en esta norma de emisión son de alta toxicidad, por lo que sus límites han sido establecidos sin tomar en consideración las capacidades de un medio ambiente en particular, sino que se ha regulado sobre la base de minimizar el riesgo en cualquier parte del territorio de la República. De igual forma

41 La norma de emisión para la incineración y coincineración se encuentra en proceso de revisión. El anteproyecto de revisión de norma respectivo se aprobó por Resolución Exenta N° 15, de 19 de octubre de 2010, del Ministerio del Medio Ambiente.

se ha regulado la contaminación por estas sustancias en el ámbito internacional, como ser la Unión Europea y los Estados Unidos de Norteamérica.

Decreto

TÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1º. Establécese, para todo el territorio nacional, la norma de emisión para las instalaciones de incineración y las de coincineración que correspondan a hornos de cemento, hornos rotatorios de cal e instalaciones forestales que utilicen biomasa forestal tratada.

Su objetivo es prevenir los efectos negativos sobre la salud de la población y los recursos naturales, derivados de las emisiones tóxicas provenientes de los procesos de incineración y coincineración regulados por este decreto.

No estarán afectos a esta norma de emisión:

- La incineración de gases TRS (del inglés Total Reduced Sulphur), asociados a la fabricación de pulpa sulfatada, contaminantes regulados por el D.S. N°167 de 1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, y el uso de licor negro como combustible en las plantas de fabricación de pulpa sulfatada.
- La incineración en crematorios, exclusivamente de cadáveres humanos.
- La incineración de productos cuarentenarios o con potencial de estar contaminados con agentes cuarentenarios.
- La quema de drogas decomisadas.

Artículo 2º. Para los efectos del presente decreto, se entenderá por:

- a) Biomasa forestal tratada: Aquella conformada por sustancias o materiales derivados de la madera que ha sido sometida a tratamiento con productos químicos que contengan o puedan generar al menos uno de los elementos o compuestos químicos regulados por este decreto.
- b) Combustible tradicional: Los combustibles señalados en los siguientes cuerpos normativos:
 - NCh 2286. Of 1997
Productos de petróleo –Combustible– Especificaciones de combustibles para uso marino.
 - NCh 61 Of 1999
Petróleo combustible (fuel oil) – Requisitos.
 - NCh 62 Of 2000
Petróleo Diesel – Requisitos.
 - NCh 72 Of 1999
Gases licuados de petróleo – Especificaciones.
 - NCh 821.EOf 1971
Productos de petróleo Nafta solvente Especificaciones y Ensayo.

- NCh 2264 Of 1999
Gas natural – Especificaciones.
- NCh 1937 Of 2000
Kerosene de aviación – Requisitos.
- NCh 63 Of 2000
Kerosene – Requisitos.
- NCh 64 Of 1995
Gasolina para motores de ignición por chispa – Requisitos.
- D.S. N° 456/97 de Economía.
“Requisitos para el Combustible”.
- D.S. N° 58/2003 de MINSEGPRES.
“Reformula y actualiza Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana”.
- R.E. N° 657/86 de la Superintendencia de Electricidad y Combustible.
“Fija requisitos físicos del gas de ciudad suministrado a los usuarios con consumo doméstico.”

También se entenderá por combustibles tradicionales a los siguientes combustibles sólidos de uso común: antracita, carbón bituminoso (hulla), carbón sub-bituminoso (lignitos negros), lignitos, turba, carbón coke, carbón vegetal y biomasa forestal no tratada.

- c) Concentración de oxígeno medido: Concentración de oxígeno en los gases de emisión, en porcentaje de volumen.
- d) Concentración de oxígeno de referencia normado: Concentración de oxígeno en los gases de emisión, en porcentaje de volumen, establecido en la tabla N° 3.
- e) Condición normal: Corresponde a la presión de 101 kilopascal (kPa) y a una temperatura de 25 grados Celsius (°C).
- f) Horno de cemento: Instalación donde se produce clinker, que cuenta con un horno rotatorio y cumple condiciones de operación específicas que permiten utilizar sustancias o materiales distintos a los combustibles tradicionales.
- g) Horno rotatorio de cal: Instalación donde se produce cal, que cuenta con un horno rotatorio y cumple condiciones de operación específicas que permiten utilizar sustancias o materiales distintos a los combustibles tradicionales.
- h) Incinerador o instalación de incineración: Toda construcción donde se realiza un tratamiento de destrucción térmica de sustancias o materiales distintos a los combustibles tradicionales y bajo condiciones de operación controladas. Incluye la incineración de gases generados en procesos de pirólisis o gasificación.
- i) Informe anual: Documento presentado anualmente por el titular de una instalación, tanto de incineración como de coincineración, regulada por este decreto, ante los servicios fiscalizadores respectivos que contiene información relevante, generada en el período de un año, respecto de los tipos de sustancias o materiales procesados, los resultados de las mediciones realizadas y las condiciones de operación de la instalación.
- j) Instalación de coincineración: Hornos de cemento, hornos rotatorios de cal, e instalaciones forestales que utilicen biomasa forestal tratada, cuya finalidad principal

sea la fabricación de productos, y que utilicen combustibles distintos a los combustibles tradicionales, bajo condiciones de operación controladas.

- k)** Instalación existente: Toda instalación de incineración o coincineración regulada por este decreto que cuenta con autorización de la Autoridad Sanitaria para incinerar o coincinerar sustancias o materiales, otorgada con anterioridad a la entrada en vigencia del presente decreto.
- l)** mg/Nm³: Unidad de medida de concentración correspondiente a un miligramo por metro cúbico en condiciones normales.
- m)** ng/Nm³: Unidad de medida de concentración correspondiente a un nanógramo por metro cúbico en condiciones normales.
- n)** Percentil: Corresponde al valor 'q' calculado a partir de los valores efectivamente medidos, redondeados al mg/Nm³ (o ng/Nm³) más próximo. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada parámetro.

$$X1 \ll X2 \ll X3 \ll \dots \ll X_{n-1} \ll X_n$$

El percentil será el valor del elemento de orden 'k' para el que 'k' se calculará por medio de la siguiente fórmula: $k = q * n$ donde 'q' = 0,95 para el percentil 95, y 'n' corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor 'k' se redondeará al número entero más próximo.

- o)** Plan de cumplimiento: Documento presentado por única vez por el titular de una instalación de incineración o coincineración regulada por este decreto ante los servicios fiscalizadores respectivos, y que contiene el conjunto de acciones a desarrollar, los recursos a utilizar y los plazos de cumplimiento del presente decreto.
- p)** Plan de monitoreo: Documento presentado por única vez por el titular de un establecimiento de incineración o coincineración regulado por este decreto ante los servicios fiscalizadores respectivos, y que contiene el conjunto de acciones a desarrollar para el cumplimiento de los requerimientos de monitoreo y medición del presente decreto.
- q)** Producto cuarentenario: Cualquier producto de origen vegetal, animal, o medio de transporte, embalaje y acomodación de cargas, que por su naturaleza o grado de elaboración, presenta riesgo de introducción y diseminación de plagas de importancia económica o ambiental no presentes en el país y de aquellas plagas presentes sometidas a control obligatorio.
- r)** Sistema de medición continua: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro ininterrumpido de emisiones de partículas, gases y parámetros del proceso.
- s)** Sistema de medición discreta: Equipamiento utilizado para muestrear, acondicionar, analizar y proveer un registro discontinuo en el tiempo de partículas, gases y parámetros de proceso.
- t)** Titular: Persona natural o jurídica responsable de la instalación de incineración o coincineración o su representante debidamente autorizado.
- u)** Valor límite de emisión: Corresponde a la concentración de una emisión cuyo valor no debe superarse, expresado en miligramos por metro cúbico normal (mg/Nm³) o

nanógramos por metro cúbico normal (ng/Nm³) según corresponda, medido en la chimenea de la instalación bajo condiciones normales.

- v) Zona de Combustión: Corresponde al sector que ocupa el equipo de incineración y/o coincineración, donde las sustancias o materiales se combustionan una vez que son sometidas a altas temperaturas.

TÍTULO SEGUNDO

CANTIDADES MÁXIMAS DE PARTÍCULAS Y GASES PERMITIDAS EN EL EFLUENTE Y FRECUENCIA DE MEDICIONES

Artículo 3º. La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2 y 3, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al artículo 6 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular.

Los límites máximos permitidos para las instalaciones de incineración se indican en la Tabla N°1:

Tabla N° 1 Valores límites de emisión para la incineración

Contaminante	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³)
Material Particulado (MP)	30
Dióxido de azufre (SO ₂)	50
Oxidos de Nitrógeno (NO _x)	300
Carbono Orgánico Total (COT)	20
Monóxido de Carbono (CO)	50
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,1
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,1
Plomo (Pb) + Zinc (Zn) y sus compuestos, indicado como metal, suma total.	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co)+ Níquel (Ni) +Selenio (Se) +Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total	1
Antimonio (Sb)+ Cromo (Cr)+ Manganeso (Mn)+Vanadio (V)	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	2
Benceno (C ₆ H ₆)	5
Dioxinas y furanos TEQ ¹	0,2 ng/Nm ³

1 TEQ: Factor tóxico equivalente para mamíferos de la Organización Mundial de Salud de 1998.

Los límites máximos permitidos para los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales se indican en la Tabla N°2:

Tabla N° 2 Valores límites de emisión para coincineración en hornos de cemento y hornos rotatorios de cal

Contaminante	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³)
Material Particulado(MP)	50
Carbono Orgánico Total (COT) ¹	20
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	1
Arsénico (As)+Cobalto (Co)+ Níquel (Ni)+Selenio (Se)+Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total	1
Antimonio (Sb)+ Cromo (Cr)+ Manganeso (Mn)+ Vanadio (V)	5
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	2
Benceno (C ₆ H ₆)	5
Dioxinas y furanos TEQ ²	0,2 ng/Nm ³

- 1 La autoridad competente autorizará exenciones a este límite en los casos en que el COT no provenga de las sustancias o materiales utilizadas como combustible. Para ello los titulares deberán presentar antecedentes fundados.
- 2 TEQ: Factor tóxico equivalente para mamíferos de la Organización Mundial de Salud de 1998.

Los límites máximos permitidos para instalaciones forestales que coincinieren biomasa forestal tratada se indican en la tabla N° 3:

Tabla N° 3 Valores límites de emisión para instalaciones forestales que coincinieren biomasa forestal tratada

Contaminante	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³)
Material Particulado(MP)	50
Carbono Orgánico Total (COT)	20
Monóxido de Carbono (CO)	50
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,1
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,1
Plomo y sus compuestos, indicado como metal (Pb)	1
Arsénico (As)+Cobalto (Co)+ Níquel (Ni)+Selenio (Se)+Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total	1
Antimonio (Sb)+ Cromo (Cr)+ Manganeso (Mn)+ Vanadio (V)	5

Contaminante	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³)
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	30
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	5
Benceno (C ₆ H ₆)	5
Dioxinas y furanos TEQ ¹	0,2 ng/Nm ³

1 TEQ: Factor tóxico equivalente para mamíferos de la Organización Mundial de Salud de 1998.

Artículo 4°. Los valores límites de emisión establecidos en las Tablas N°1, 2 y 3 están referidos a un contenido de oxígeno en los gases, según lo señalado en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4 Contenido de oxígeno de referencia en los gases de emisión

Tipo de sustancia o material a incinerar o coincinerar	% de Oxígeno	
	Incineración	Coincineración
Sustancias líquidas	3 %	10%
Sustancias gaseosas solas o combinadas con sustancias líquidas	3 %	10%
Materiales sólidos solos o combinados con sustancias líquidas o gaseosas	11%	10%

Si el contenido de oxígeno medido es distinto a lo estipulado en la Tabla N°4, las concentraciones medidas se deberán corregir según lo establece la siguiente fórmula:

$$C_c = \frac{C_m \times (21 - \% \text{ de oxígeno normado según Tabla N}^\circ 4)}{(21 - \% \text{ oxígeno medido})}$$

Donde:

C_c = concentración de contaminante corregida a % de oxígeno normado.

C_m = concentración de contaminante medida.

Artículo 5°. La frecuencia de las mediciones a que deben someterse las instalaciones reguladas por este decreto será de una vez al año.

Sin perjuicio de lo anterior, para los siguientes parámetros se deberá contar con un sistema de medición de tipo continuo en la chimenea de evacuación de gases de combustión:

Las instalaciones de incineración:

- Material particulado (MP)
- Monóxido de carbono (CO)
- Dióxido de azufre (SO₂)
- Óxidos de nitrógeno (NO_x)

Los hornos de cemento y los hornos rotatorios de cal que utilicen combustibles distintos a combustibles tradicionales:

- Material particulado (MP)

Las instalaciones forestales que coincineren biomasa forestal tratado:

- Material particulado (MP)
- Monóxido de carbono (CO)

No obstante lo establecido en el primer inciso del presente artículo, los organismos competentes respectivos podrán solicitar fundadamente la realización de mediciones adicionales. A su vez, los titulares podrán fundadamente solicitar a los organismos competentes la disminución tanto en la frecuencia como en el número de contaminantes sometidos a medición. Esto último, siempre y cuando el titular pueda demostrar ante la autoridad competente que las emisiones son inferiores a los valores límite de emisión establecidos en las Tablas N° 1, 2 o 3, según corresponda. La demostración ante los organismos competentes se basará en la información sobre la calidad de las sustancias o materiales procesados, el cumplimiento de las condiciones de operación a que se refiere el artículo 7°, y los resultados de las mediciones realizadas.

Artículo 6°. Los valores de emisión medidos se deben corregir de acuerdo a los porcentajes de oxígeno establecidos en la Tabla N° 4.

La norma de emisión se considerará sobrepasada si el valor de emisión medido en forma discreta de uno o más de los contaminantes regulados es mayor a lo indicado en las Tablas N° 1, 2 o 3, respectivamente.

Asimismo, en las instalaciones de incineración la norma de emisión se considerará sobrepasada si el percentil 95 de los valores horarios de emisión, medido en forma continua, es mayor al valor establecido en la Tabla N°1. También se considerará sobrepasada la norma, si cualquier valor medio horario es mayor al valor absoluto establecido en la Tabla N°1, multiplicado por 1,25.

Asimismo, en las instalaciones de coincineración reguladas por este decreto, se considerará sobrepasada la norma de emisión si el valor diario de emisión medido en forma continua, calculado sobre la base de valores horarios, es mayor al valor establecido en las Tablas N° 2 ó 3, en su caso.

TÍTULO TERCERO CONDICIONES DE OPERACIÓN

Artículo 7°. Las condiciones de operación para las instalaciones de incineración y coincineración a que se refiere el artículo 5°, se señalan en la Tabla N°5.

Tabla N° 5 Condiciones de operación para incineración y coincineración

Condición de operación	Incineración	Coincineración
Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1 % de cloro en peso	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1 % de cloro en peso
Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas	2 segundos	2 segundos

Artículo 8°. Asimismo, las instalaciones de incineración y coincineración reguladas por este decreto y que procesen sustancias o materiales que contengan cloro deberán reducir al mínimo técnicamente posible el tiempo de enfriamiento de los gases de emisión desde los 400 °C hasta los 200°C.

TÍTULO CUARTO METODOLOGÍA DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LA NORMA

Párrafo 1° De las Metodologías

Artículo 9°. Las metodologías de medición para partículas y gases serán las indicadas en la Tabla N° 6. Adicionalmente, se podrá utilizar un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América o por la Unión Europea.

Tabla N°6 Métodos de medición para la incineración y la coincineración

Contaminante	Método de medición
Material Particulado (MP)	Método CH-5, Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Método CH-6C, Determinación de las emisiones de dióxido de azufre desde fuentes fijas (Procedimiento con analizador instrumental)
Oxidos de Nitrógeno (NO _x)	Método CH-7E, Determinación de las emisiones de dióxido de nitrógeno desde fuentes estacionarias (Procedimiento con analizador instrumental)
Monóxido de Carbono (CO)	Método CH-10, Determinación de las emisiones de monóxido de carbono desde fuentes estacionarias
Carbono Orgánico Total (COT)	Método CH-25 A, Determinación de la concentración de los compuestos orgánicos volátiles totales mediante un analizador de ionización de flama
Oxígeno (O ₂)	Método CH-3A, Determinación de las concentraciones de oxígeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono en las emisiones de fuentes fija (Procedimiento con analizador instrumental)
Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Berilio (Be), Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se), Telurio (Te), Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeso (Mn), Vanadio (V)	EPA Method 29, Determination of Metals Emissions from Stationary Sources
Acido Clorhídrico (HCl), Acido Fluorhídrico (HF)	EPA Method 26A, Determination of Hydrogen Halide and Halogen Emissions from Stationary Sources - Isokinetic Method
Benceno (C ₆ H ₆)	EPA Method 0030, Volatile Organic Sampling Train
Dioxinas y Furanos TEQ	EPA Method 23, Determination of Polychlorinated Dibenzo-p-Dioxins and Polychlorinated Dibenzofurans Emissions from Municipal Waste Combustors

Para los sistemas de monitoreo continuo de emisiones, se aceptarán las mediciones realizadas con equipos que cuentan con la aprobación de la USEPA o, en su defecto, con la aprobación de la Unión Europea, y que se basen en uno de los principios de medición señalados en la Tabla N° 7 y otros principios que cuentan con la aprobación de la USEPA o, en su defecto con la aprobación de la Unión Europea.

Tabla N°7 Principios de medición continua para la incineración y coincineración.

Contaminante	Principio de Medición
Material particulado	Scattering de luz Atenuación Beta Extinción de luz u opacimetría
Dióxido de Azufre (SO ₂), Óxido de Nitrógeno (NO _x) y Monóxido de Carbono (CO)	Absorción de Radiación Ultravioleta Absorción de Radiación Infrarroja Fluorescencia Ultravioleta Quimiluminiscencia Ultravioleta Análisis de Transformada de Fourier de Radiación Infrarroja (FT-IR)

Párrafo 2° Del Sistema de Medición

Artículo 10. Las mediciones deben ser realizadas por laboratorios reconocidos y autorizados por los servicios fiscalizadores de acuerdo con la normativa correspondiente. Los respectivos organismos fiscalizadores deberán mantener a disposición del público un listado que identifique a los laboratorios autorizados para realizar las mediciones.

Artículo 11. Las instalaciones de incineración y coincineración reguladas por este decreto, deberán contar con un sistema de medición de tipo continuo de los siguientes parámetros en la chimenea de evacuación de gases de combustión:

- Temperatura (°C)
- Oxígeno (O₂)

Además de lo establecido en el inciso anterior, se deberá monitorear en forma continua el funcionamiento de los equipos de control de emisiones, midiendo un parámetro de emisión o un parámetro apropiado de operación, como la temperatura del gas de combustión antes del ingreso al sistema de tratamiento de contaminantes atmosféricos, el descenso de la presión o el caudal del lavador de gases de combustión, o cualquier otro de acuerdo a las características propias de cada instalación.

Párrafo 3 Del Plan de Monitoreo

Artículo 12. Todo titular de una instalación de incineración o coincineración regulada por este decreto, debe presentar ante los servicios competentes respectivos, por única vez y de acuerdo a lo dispuesto en el presente decreto, un plan de monitoreo de las mediciones a realizar. Dicho servicios se pronunciarán respecto de cada plan mediante resolución fundada y en un plazo no superior a dos meses.

Los planes de monitorio a que se refiere este artículo deberán contener, a lo menos, la siguiente información:

- a) El cronograma de las mediciones a realizar.
- b) Los contaminantes a ser medidos.
- c) Las sustancias o materiales utilizados como combustible durante las mediciones, las cuales deberán ser las más peligrosas desde el punto de vista de sus emisiones.
- d) Las especificaciones del o los equipos particulares de medición propuestos.
- e) Los métodos de análisis a utilizar.
- f) Los laboratorios que realizarán las mediciones.

Las instalaciones existentes deberán presentar dicho plan dentro de los 34 meses siguientes a la entrada en vigencia el presente decreto. Las instalaciones nuevas deberán presentar dicho plan en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

El plan de monitoreo deberá actualizarse mediante el respectivo Estudio de Impacto Ambiental (EIA) o Declaración de Impacto Ambiental (DIA), cada vez que la instalación sufra alguna modificación que deba someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Párrafo 4° Del Informe Anual

Artículo 13. Todo titular de una instalación tanto de incineración como de co-incineración regulada por este decreto, debe presentar en el mes de enero de cada año, ante los servicios competentes respectivos, un informe técnico del año calendario anterior que explicita la siguiente información en forma procesada:

- a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas.
- b) Los registros de las mediciones continuas de la instalación.
- c) Las especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados.
- d) Las condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.
- e) En el caso de las instalaciones de co-incineración, los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizadas como combustible.
- f) El resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.

La información base que sirva de sustento al informe anual, deberá estar disponible en las instalaciones de incineración y co-incineración reguladas por este decreto, a lo menos por 2 años.

Artículo 14. Anualmente, los servicios fiscalizadores deberán enviar a CONAMA, una copia del Informe Anual a que se refiere el artículo 13 del presente decreto. Dicho informe deberá ir acompañado de la siguiente información relativa a la fiscalización y cumplimiento de la norma:

- a) Identificación de las instalaciones sometidas a control bajo esta norma.
- b) Número de inspecciones realizadas a las instalaciones sometidas a control.
- c) Principales dificultades encontradas en la implementación de la norma.
- d) Resumen de la situación de cumplimiento de la norma.

Dicha información será utilizada por CONAMA para realizar un seguimiento a la implementación de la norma y evaluar sus necesidades de modificación.

TÍTULO QUINTO DEL PLAN DE CUMPLIMIENTO

Artículo 15. Las instalaciones existentes de incineración y coincineración, deberán entregar a los organismos competentes respectivos, por única vez y dentro de los 12 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente decreto, un plan de cumplimiento de la norma, sobre la base de los resultados de mediciones realizadas durante dicho periodo.

Dicho plan de cumplimiento deberá indicar la siguiente información:

- a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas en dicho período.
- b) Los equipos de control de emisiones y de monitoreo requeridos para cumplir con la norma de emisión.
- c) El cronograma de las inversiones en equipos que se realizará para dar cumplimiento con la norma de emisión (si fuera necesario).
- d) Los resultados de las mediciones históricas realizadas en la instalación (si existen).

TÍTULO SEXTO DE LA FISCALIZACIÓN Y VIGENCIA DE LA NORMA

Párrafo 1 De los Servicios Fiscalizadores

Artículo 16. La fiscalización del presente decreto corresponderá a la Autoridad Sanitaria y al Servicio Agrícola y Ganadero en cuyos territorios se encuentren emplazadas las instalaciones reguladas por este decreto, en forma coordinada y conforme a sus atribuciones.

Párrafo 2 De los plazos de cumplimiento y vigencia de la norma

Artículo 17. Las instalaciones existentes deberán cumplir con las normas de emisión establecidas en este decreto en un plazo no superior a 3 años, contado desde su entrada en vigencia.

En este mismo plazo, las instalaciones de coincineración existentes deberán cumplir con un límite especial de emisión para material particulado de 100 mg/Nm³ y en un plazo de tres años adicionales deberán cumplir con el límite de 50 mg/Nm³.

Las instalaciones nuevas deberán cumplir con las normas de emisión establecidas en este decreto en un plazo no superior a 6 meses, contado desde la entrada en operación de la instalación.

Artículo 18. El presente decreto entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial. A contar de esa fecha, quedará derogada cualquier otra disposición reglamentaria que sea contraria o incompatible con el presente decreto.

ARTÍCULO TRANSITORIO

Artículo Transitorio.- Las instalaciones existentes podrán solicitar ante la autoridad competente que se les exima del monitoreo o se les autorice a disminuir la frecuencia de éste, en aquellos parámetros donde se haya demostrado cumplimiento de los límites de emisión previstos en esta norma, a través de mediciones históricas que cumplan con los criterios señalados en el inciso final del artículo 5.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.-

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- Paulina Veloso Valenzuela, Ministra Secretaria General de la Presidencia.- María Soledad Barría Iroume, Ministra de Salud.- Alvaro Rojas Marín, Ministro de Agricultura.

D.S. N° 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente (D.O. 23.6.2011).

ESTABLECE NORMA DE EMISIÓN PARA CENTRALES TERMOELÉCTRICAS

Núm. 13.- Santiago, 18 de enero de 2011.- Vistos: Los artículos 19 N° 8 y 32 N° 6 de la Constitución Política de la República; el artículo 40 de la ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; los artículos 2, 3 letra ñ) y 16 letra e) del Artículo Segundo de la Ley N° 20.417, Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente; el artículo 12 del Decreto con Fuerza de Ley N°1, de 2005, que fija el Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado del Decreto Ley N°2.763, de 1979, y de las leyes N°18.933 y N°18.469; la ley 20.402, que crea el Ministerio de Energía; el Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y

Considerando

Que la Constitución Política de la República reconoce en el artículo 19 N° 1 el derecho a la vida y la integridad física de las personas, y en su artículo 19 N° 8 el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. En este sentido, y de acuerdo con lo preceptuado en la Ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, es función del Estado dictar normas de emisión con el propósito de prevenir riesgos a la salud de las personas, la calidad de vida y el medio ambiente.

Que el objetivo de la presente norma de emisión para termoeléctricas es prevenir y controlar las emisiones al aire de: material particulado, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y mercurio. Para tales contaminantes están comprobados los efectos crónicos y agudos sobre la salud de las personas y el medio ambiente.

Que la aplicación de la norma permite la remoción de material particulado, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y en forma indirecta metales pesados, como mercurio, vanadio y níquel, entre otros.

Que internacionalmente, desde la década de los ochenta los esfuerzos de reducción de emisiones al aire para este tipo de fuentes se focalizó en las emisiones de material particulado, dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno. Es así que para los contaminantes regulados se dispone de tecnologías de control primaria y secundaria de emisiones. Posteriormente, en la última década, es de interés reducir las emisiones de dióxido de carbono y mercurio. En el caso de las emisiones de dióxido de carbono, la aplicación de esta norma exige el reporte de las emisiones en función de la energía útil. En tanto que se regulan las emisiones de mercurio debido a su toxicidad, bioacumulabilidad y persistencia a escala global.

Que la presente norma de emisión contribuye a reducir la formación de material particulado fino (MP2.5), debido a que se reducen las emisiones de material particulado y de gases precursores que participan en la formación del MP2.5.

Que Chile se ha comprometido con un Plan Nacional para la Gestión de los Riesgos del Mercurio, el cual fue aprobado por el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), con fecha 25 de agosto de 2009.

Que para la evaluación de la norma de emisión se consideraron criterios técnicos, económicos y sociales, entre los que destacan: disponibilidad y calidad de los combustibles, tecnologías de control, prácticas de operación, tendencia de la regulación internacional, costos privados, costos para el Estado en materia de fiscalización y una evaluación costo beneficio de la norma. Además, se evaluó que la aplicación de la presente norma resguarde la seguridad de los sistemas eléctricos del país.

Que el análisis general de impacto económico y social de la norma arrojó beneficios sociales que superan ampliamente los costos de cumplimiento. La evaluación de los beneficios valoró monetariamente los efectos en salud, de morbilidad y mortalidad, debido a las reducciones logradas en la calidad del aire para los contaminantes regulados. Los costos consideraron la situación base del parque de termoeléctricas y su proyección al año 2020, así como las inversiones necesarias para adecuarse a los niveles de la norma, la potencia térmica, el tipo y la calidad de combustible, el flujo volumétrico, la concentración de contaminantes, la eficiencia de remoción requerida, el reacondicionamiento de equipos en centrales termoeléctricas existentes, los costos de insumos, mano de obra, instalación de equipos de abatimiento y control de emisiones, entre otros, además del análisis de la disponibilidad de espacio físico en centrales existentes.

Que en el análisis de la aplicación de la norma de emisión para termoeléctricas se cuantificaron otros beneficios para el medio ambiente que no fue posible su valoración económica, tales como: (i) la reducción de la depositación de material particulado sedimentable estimada en un 5% anual y en un 3% mensual, con respecto a los valores que establece la norma de calidad secundaria contenida en el D.S. N° 4, de 1992, del Ministerio de Agricultura, (ii) la reducción de la concentración de dióxido de azufre estimada en el orden de $7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sobre distintos tipos de vegetación, con respecto a lo que establece la norma de calidad secundaria para SO_2 contenida en el D.S. N° 22, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, y (iii) la reducción de la depositación de mercurio sobre cuerpos de agua estimada en un 25% con respecto a un escenario sin norma.

Que la experiencia internacional sobre la regulación ambiental, así como las recomendaciones del Banco Mundial para termoeléctricas, dan cuenta de la posibilidad de diferenciar los límites de emisión entre fuentes emisoras existentes y nuevas, en atención a criterios como la antigüedad de las unidades termoeléctricas, la eficiencia y las probabilidades de adaptación a tecnologías de control. Atendidos estos criterios, se han establecido valores diferenciados para fuentes nuevas y existentes.

Que el anteproyecto de la norma que fuera sometido a consulta pública establecía que al año 2020 las fuentes emisoras existentes deberían cumplir con los límites de emisión establecidos para las fuentes nuevas. Además, establecía límites de emisión para los contaminantes mercurio, níquel y vanadio. Sin embargo, analizados los antecedentes aportados en el proceso de consulta pública, se reconsideró la incorporación de la exigencia para las centrales existentes de ajustar sus emisiones a los límites establecidos para las fuentes nuevas al 2020, por lo que, el decreto plantea evaluar, en su primera revisión, y sobre la base de los resultados obtenidos durante su implementación, la factibilidad de adecuar las exigencias de las fuentes existentes a las nuevas. En cuanto a la regulación de los metales, de acuerdo a la evaluación social de la norma se consideró oportuno establecer un valor límite de emisión para el mercurio. En relación al níquel y vanadio, se reportarán los contenidos de estos metales en el combustible utilizado por las centrales, información que permitirá establecer los valores límites de emisión para tales contaminantes en la primera revisión de la norma.

Que conforme lo dispone el inciso segundo del artículo 40 de la ley 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente, corresponderá al Ministerio del Medio Ambiente proponer, facilitar y coordinar la dictación de normas de emisión, para lo cual deberá sujetarse a las etapas señaladas en el artículo 32, inciso tercero, y en el respectivo reglamento, en lo que fueren procedentes.

Que con la dictación de la Ley N° 20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, corresponde a esta última la fiscalización de las normas de emisión, en conformidad a dicha ley. Sin embargo, atendido a que tal potestad se encuentra suspendida respecto de la Superintendencia hasta la entrada en funcionamiento de los tribunales ambientales, en el intertanto, corresponderá la fiscalización de esta norma a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Que para la dictación de la presente norma de emisión se ha considerado el Acuerdo N° 99, de 26 de marzo de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), que aprueba el Cuarto Programa Priorizado de Normas; la Resolución Exenta N° 1690, de 10 de julio de 2006, de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, publicada en el Diario Oficial el 7 de agosto del mismo año, que dio inicio a la elaboración de la norma; la Resolución Exenta N° 7.550, de 7 de diciembre de 2010, del mismo Director Ejecutivo, que aprobó el anteproyecto de norma de emisión, cuyo extracto se publicó en el Diario Oficial el día 15 de diciembre de 2009 y en el diario La Nación el día 20 del mismo mes; el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada; los estudios científicos; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; la Opinión del Consejo Consultivo de CONAMA, emitida el 7 de septiembre de 2010; el Acuerdo N°5 de 26 de noviembre de 2010, del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad; los demás antecedentes que obran en el expediente; y en la Resolución N° 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República.

Decreto

TÍTULO I

OBJETIVO, APLICACIÓN TERRITORIAL Y DEFINICIONES

Artículo 1°. La presente norma de emisión para termoeléctricas tiene por objeto controlar las emisiones al aire de Material Particulado (MP), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO_2) y Mercurio (Hg), a fin de prevenir y proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

La norma de emisión es de cumplimiento obligatorio en todo el territorio nacional.

Artículo 2°. La norma de emisión para termoeléctricas se aplica a unidades de generación eléctrica, conformadas por calderas o turbinas, con una potencia térmica mayor o igual a 50 MWt (megavatios térmicos, considerando el límite superior del valor energético del combustible). El cumplimiento de los límites máximos de emisión se verificará en el efluente de la fuente emisora, el que puede considerar una o más unidades generadoras.

Se exceptúan de esta regulación calderas y turbinas que forman parte de procesos de cogeneración.

Artículo 3°. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

- a) Termoeléctrica: instalación compuesta por una o más unidades destinadas a la generación de electricidad mediante un proceso térmico.
- b) Unidad de generación eléctrica: unidad conformada por una caldera o una turbina.
- c) Fuente emisora existente: Unidad de generación eléctrica que se encuentra operando o declarada en construcción, de conformidad a lo dispuesto por el artículo 272, del Reglamento de la Ley Eléctrica, D.S. N° 327, de 1997, del Ministerio de Minería, con anterioridad al 30 de noviembre de 2010, inclusive, siempre y cuando sea puesta en servicio a más tardar un año después de la fecha establecida en el Cuadro N° 4 “Programa de obras del SIC (Construcción)”, respecto de las obras de generación en construcción, y Cuadro N° 2 “Proyectos de Generación en Construcción y Recomendados”, respecto de los proyectos en construcción, contenidos en los Informes Técnicos Definitivos de la Fijación de Precios de Nudo del mes de octubre de 2010, del Sistema Interconectado Central y del Sistema Interconectado del Norte Grande, respectivamente. Este plazo podrá ampliarse por una sola vez para cada fuente y por el plazo máximo de un año, previo informe fundado del Ministerio de Energía, mediante decreto dictado por orden del Presidente de la República y expedido por el Ministerio del Medio Ambiente.
- d) Fuente emisora nueva: unidad de generación eléctrica que no cumple con los requisitos para ser considerada fuente emisora existente.

TÍTULO II

LÍMITES MÁXIMOS DE EMISIÓN Y PLAZO PARA EL CUMPLIMIENTO

Artículo 4°. Los límites máximos de emisión se indican a continuación:

Tabla N° 1: Límites de emisión para fuentes emisoras existentes (mg/Nm³):

Combustible	Material Particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Sólido	50	400	500
Líquido	30	30	200
Gas	n.a.	n.a.	50

n.a.: no aplica.

Tabla N° 2: Límites de emisión para fuentes emisoras nuevas (mg/Nm³):

Combustible	Material Particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Sólido	30	200	200
Líquido	30	10	120
Gas	n.a.	n.a.	50

n.a.: no aplica.

Tabla N° 3: Límite de emisión para Mercurio (Hg) para fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen carbón y/o petcoke (mg/Nm³):

Combustible	Mercurio (Hg)
Carbón y/o petcoke	0,1

Las condiciones normales (N), corresponden a 25°C y 1 atmósfera. Los límites de las Tablas N° 1, 2 y 3 se deben corregir por oxígeno (O₂) en base seca, de acuerdo a lo siguiente:

- a. Calderas: 6% para combustibles sólidos y un 3% para combustibles líquidos y gaseosos.
- b. Turbinas: 15% para combustibles líquidos o gaseosos.
- c. En el caso de ciclos combinados, turbina y caldera, la corrección de oxígeno es de un 15%.

Los valores límites de emisión para Material Particulado (MP) y Dióxido de Azufre (SO₂) de las Tablas N° 1 y N° 2, se evaluarán sobre la base de promedios horarios que se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprende horas de encendido, apagado o probables fallas.

Los valores límites de emisión para fuentes emisoras existentes de la Tabla N° 1, para Óxidos de Nitrógeno (NO_x) se evaluarán sobre la base de promedios horarios y se deberán cumplir durante el 70% de las horas de funcionamiento.

Los valores límites de emisión para Óxidos de Nitrógeno (NO_x), de la Tabla N° 2 se evaluarán sobre la base de promedios horarios y se deberán cumplir durante el 95% de las horas de funcionamiento. El 5% de las horas restantes comprende horas de encendido, apagado o probables fallas.

El valor límite de emisión de la Tabla N° 3 se evaluará a lo menos una vez cada seis meses durante un año calendario y se considerará sobrepasado cuando alguno de los valores exceda el valor límite de emisión.

En relación al Níquel y Vanadio, y sin perjuicio de la obligación para las fuentes emisoras de reportar sus emisiones establecida en la presente norma, los valores límites de emisión para estos metales se establecerán en la primera revisión de la norma que se realice de conformidad al inciso 4° del artículo 32 de la Ley N° 19.300.

Artículo 5°. Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los valores límites de emisión de la Tabla N° 1 para Material Particulado (MP) en un plazo de 2 años y 6 meses, contado desde la fecha de publicación del presente decreto. El plazo de cumplimiento de los demás parámetros de las Tablas N° 1 y N° 3 corresponderá a 4 años contados desde la publicación del presente decreto en zonas declaradas latentes o saturadas por MP, SO₂ o NO_x con anterioridad a esta fecha y de 5 años en aquellas zonas que no se encuentren declaradas como latentes o saturadas por dichos contaminantes.

Por su parte, las fuentes emisoras nuevas deberán cumplir con los valores límites de emisión de las Tablas N° 2 y N° 3 desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Sin perjuicio de los plazos señalados, en la primera revisión de la norma que se realice de conformidad al inciso 4°, del artículo 32, de la Ley N° 19.300, se analizará la

factibilidad de establecer un plazo para que las fuentes existentes se ajusten a los valores límites dispuestos para las fuentes nuevas.

Artículo 6°. Las fuentes emisoras existentes que reduzcan emisiones para cumplir con los límites establecidos en la presente norma, sólo podrán compensar o ceder emisiones si acreditan reducciones adicionales a lo requerido producto del cumplimiento de la norma.

En caso que se aprueben planes de prevención o descontaminación con posterioridad a la vigencia de la presente norma de emisión, por alguno de los contaminantes que regula, se tendrán en consideración las reducciones realizadas para el cumplimiento de esta norma, a fin de evaluar las reducciones proporcionales, según lo dispuesto en el artículo 15, letra d), del D.S. N° 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento Para la Elaboración de los Planes de Prevención y de Descontaminación.

TÍTULO III FISCALIZACIÓN Y METODOLOGÍA DE MEDICIÓN

Artículo 7°. Corresponderá el control y fiscalización del cumplimiento del presente decreto a la Superintendencia del Medio Ambiente, en adelante la Superintendencia, en conformidad a lo dispuesto en el Artículo Segundo de la Ley N° 20.417.

Artículo 8°. Las fuentes emisoras existentes y nuevas deberán instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para: material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y de otros parámetros de interés, de acuerdo a lo indicado en la Parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia.

Artículo 9°. Las fuentes emisoras existentes tendrán un plazo de dos años para instalar y certificar el sistema de monitoreo continuo de emisiones, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente decreto. Mientras que las fuentes emisoras nuevas deberán incorporar el sistema de medición continuo desde su puesta en servicio.

Artículo 10. Aquellas fuentes emisoras existentes y nuevas que utilicen como combustible sólido únicamente biomasa, se eximen de medir en forma continua dióxido de azufre (SO₂). Sin perjuicio de lo anterior, la Superintendencia podrá requerir que se informe sobre el contenido de azufre en el combustible.

Artículo 11. Las fuentes emisoras existentes y nuevas que usen carbón y/o petcoke, deberán implementar un monitoreo discreto de acuerdo al método CH-29, denominado: "Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas", con el fin de dar cumplimiento al límite que establece la Tabla 3. Las mediciones deben ser realizadas por laboratorios autorizados de acuerdo a la normativa vigente, sin perjuicio a lo que establezca la Superintendencia.

Artículo 12. Los titulares de las fuentes emisoras presentarán a la Superintendencia un reporte del monitoreo continuo de emisiones, trimestralmente, durante un año calendario, el que considerará a lo menos la siguiente información:

a. Parámetros:

- Gases: concentración de promedios horarios para cada contaminante expresado en unidades: ppm, mg/Nm³ corregido por oxígeno y normalizado y en mg/MWh.

- Partículas: concentración de promedios horarios expresado en unidades: mg/Nm³ corregido por oxígeno y normalizado; y en mg/MWh.
 - Oxígeno en % y humedad en % H₂O.
 - Flujo de gases de salida en Nm³/h.
 - Temperatura de combustión mínima y máxima en °C.
 - Concentración de dióxido de carbono (CO₂) en % y ton/MWh.
- b. Horas de encendido, en régimen y detenciones programadas y no programadas, identificando el tipo de falla.
- c. Tipo y consumo de combustible(s) utilizado(s) para cada unidad.
- d. Listado de las chimeneas y su localización en coordenadas UTM, datum WGS-84, huso 19 ó 18, según corresponda, la altura y diámetro interno, velocidad y temperatura a la salida de los gases.
- e. Reportar la composición química del carbón y/o petcoke utilizados, en cuanto al contenido de: azufre, cenizas, mercurio, vanadio, níquel, poder calorífico y densidad del combustible.

En el caso de monitoreo discreto para Mercurio (Hg), se deberá considerar a lo menos la siguiente información:

- a. Informe del laboratorio con la medición y sus resultados.
- b. Reportar sobre la composición química del carbón y/o petcoke utilizados, en cuanto a: contenido de azufre, cenizas, mercurio, vanadio, níquel, poder calorífico y densidad del combustible.

Artículo 13. La Superintendencia podrá definir los requerimientos mínimos de operación, control de calidad y aseguramiento de los datos del sistema de monitoreo continuo de emisiones, la información adicional, los formatos y medios correspondientes para la entrega de información.

Tanto el reporte como la información que sirvió para su sustento deberán estar disponibles en las fuentes emisoras reguladas por esta norma a lo menos por 3 años.

Artículo 14. La Superintendencia deberá enviar al Ministerio del Medio Ambiente, un reporte sobre lo indicado en el artículo precedente. Dicha información será utilizada por el Ministerio de Medio Ambiente como antecedente para futuras revisiones de la norma.

TÍTULO IV EXENCIÓN Y PERIODO DE RACIONAMIENTO

Artículo 15. Aquellas fuentes emisoras existentes correspondientes a turbinas, con potencia entre 50 MWt y 150 MWt, que utilizan diesel o gas y que operen menos de 876 horas en un año calendario, es decir, menos de un 10% del tiempo en base anual, se eximen de dar cumplimiento al valor límite de emisión de óxidos de nitrógeno.

Esta condición deberá ser puesta en conocimiento de los Centros de Despachos Económico de Carga respectivos, por los propietarios de las instalaciones a más tardar un año antes de la fecha en la cual deberán cumplir los valores límites de emisión establecidos en la presente norma.

Asimismo, encontrándose el Sistema Interconectado del Norte Grande y/o el Sistema Interconectado Central con riesgo de desabastecimiento eléctrico, y habiéndose dictado decreto de racionamiento eléctrico conforme a lo dispuesto en el artículo 163° del D.F.L. N° 4/20.018, de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del D.F.L. N° 1, de Minería, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, el plazo de 2 años y 6 meses establecido en el artículo 5° del presente decreto se entenderá prorrogado por una sola vez, para aquellas centrales termoeléctricas que el respectivo decreto de racionamiento eléctrico declare como indispensables para la operación del correspondiente Sistema Interconectado, por el tiempo que dure dicho decreto, plazo que en todo caso no podrá ser superior a 1 año. El plazo prorrogado se comenzará a contar una vez cumplidos los 2 años y 6 meses mencionados.

En todo caso, no procederá la prórroga del plazo señalada en el inciso anterior en zonas declaradas saturadas o latentes.

TÍTULO V ENTRADA EN VIGENCIA

Artículo 16. El presente decreto entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, sin perjuicio del inciso primero del artículo 5°, que tiene una vigencia diferente.

Artículo Transitorio

Mientras no entren en vigencia las facultades de fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, según lo dispuesto en el artículo noveno transitorio de la Ley N° 20.417, corresponderá la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones del presente decreto a la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva.

Tómese razón, comuníquese, publíquese y archívese

SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE, Presidente de la República
MARÍA IGNACIA BENÍTEZ PEREIRA Ministra del Medio Ambiente
LAURENCE GOLBORNE RIVEROS Ministro de Minería y Energía
JAIME MAÑALICH MUXI Ministro de Salud.

**NORMAS DE
EMISIÓN**



**NORMAS DE EMISIÓN
A LA ATMÓSFERA - FUENTES MÓVILES**

D.S. N° 211, de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, (D.O. 11.12.91). Modificado por el D.S. N° 280 de 1991 (D.O. 14.02.1992), por el D.S. N° 39 de 1992 (D.O. 14.05.92), por el D.S. N° 150 de 1992 (D.O. 25.08.1992), por el D.S. N° 269 de 1992 (D.O. 13.02.1993), por el D.S. N° 145, de 1994 (D.O. 30.07.1994), por el D.S. N° 205 de 1998 (D.O. 27.10.1998) y por el D.S. N° 96 de 1999 (D.O. 04.09.1999), todos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; por el D.S. N° 20 de 2001 (D.O. 12.04.2001), por el D.S. N° 58 de 2003, (D.O. 29.01.2004), ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República; por el D.S. N° 103 de 2003, (D.O. 15.09.2000), y por el D.S. N° 95 de 2005, (D.O. 31.08.2005), ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y por el D.S. 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 16.04.2010).³⁹

NORMAS SOBRE EMISIONES DE VEHICULOS MOTORIZADOS LIVIANOS

Núm. 211. Santiago, 18 de Octubre de 1991.

VISTO: Lo dispuesto por los artículos 1 y 19 números 8,9 y 24 de la Constitución Política de la República de Chile; 56 y 82 de la ley N° 18.290; 3° de la ley N° 18.696; 1° y 7° letra b) del decreto con fuerza de la ley N° 88, del Ministerio de Hacienda, del año 1953; 6° letras b) y d) y 7° letra a) del decreto con fuerza de la ley N° 242, de 1960, orgánico de la Dirección de Industria y Comercio, y 4° de la ley N° 18.223;

Considerando:

- 1.- Que en la Región Metropolitana, se han alcanzado niveles de contaminación atmosférica que exigen la toma de medidas drásticas de carácter permanente, tal como ha sido definido por el Comité de Ministros de la Comisión Especial de Descontaminación de la Región Metropolitana, creado por decreto supremo N° 349, de 1990, de la Subsecretaría del Interior;
- 2.- Que estudios realizados por la Intendencia de la Región Metropolitana indican que en el área referida el setenta y nueve por ciento de las emisiones de monóxido de carbono (CO), el cincuenta y nueve por ciento de las emisiones de óxido de nitrógeno (NOX), el cuarenta y cuatro por ciento de los compuestos orgánicos volátiles y el 5% de las emisiones de partículas respirables provienen de los automóviles a gasolina y que el setenta y un por ciento de la concentración ambiental de partículas respirables (PM-10) es atribuible a la emisión proveniente de vehículos diesel;
- 3.- Que en forma reiterada y por amplios márgenes, las concentraciones de PM-10 y CO durante los meses de otoño e invierno - abril a agosto- y las de ozono durante los meses de primavera y verano - septiembre a marzo - superan las normas de calidad ambiental definidos en la Resolución 1215, de 1978, del Ministerio de Salud, como necesarias para proteger la salud humana;

39 Las normas sobre emisiones de vehículos motorizados livianos se encuentran en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 518, de 29 de abril de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

- 4.- Que el parque vehicular está creciendo a una alta tasa y que su renovación es en cambio muy baja, provocando un continuo crecimiento de las emisiones, y
- 5.- Que atendida la importancia de la norma de emisión que se establece en este decreto supremo, es indispensable que los adquirentes de vehículos estén informados en forma fidedigna sobre el nivel de emisiones de las unidades que se ofrecen en el mercado, y

Teniendo presente las facultades que me otorga el artículo 32 N° 8 de la Constitución Política de la República,

Decreto:

Artículo 1°: Para los fines del presente decreto, los conceptos que siguen a continuación, tendrán los significados que se indican:

Norma de emisión: Son aquellos valores máximos, de gases y partículas, que un vehículo puede emitir bajo condiciones normalizadas, a través del tubo de escape o por evaporación.

Vehículos motorizados livianos: Son todos aquellos vehículos con un peso bruto de menos de 2.700 kg. excluidos los de tres o menos ruedas. Los vehículos livianos, se califican en vehículos de pasajeros y comerciales.

Vehículos livianos de pasajeros⁴⁰ : Son todos los vehículos motorizados livianos diseñados principalmente para el transporte de personas. Se incluyen en esta definición, las camionetas livianas o furgones con un peso bruto menor a 2.700 kg. y que son derivadas de vehículos que fueron originalmente diseñados para el transporte de pasajeros.

Quedan incluidos dentro de esta categoría todos aquellos vehículos que, terminados, tienen el peso vehicular bruto indicado en el inciso anterior y que en el D.F.L. N° 2 del Ministerio de Hacienda, del 21 de agosto de 1989, figuren en las partidas o secciones que a continuación se indican:

- a) La partida 87.02;
- b) La partida 87.03, excluyéndose en todo caso los vehículos de carrera y los señalados en la partida 8703.10, y
- c) La sección 0.

Vehículos comerciales livianos: Son los vehículos motorizados livianos con un peso bruto menor a 2.700 kg. diseñados para el transporte de carga o derivados de éstos.

Se incluyen dentro de esta categoría todos aquellos vehículos con el peso indicado y que en el D.F.L. N° 2 del Ministerio de Hacienda, del 21 de agosto de 1989, figuran en las partidas o secciones que a continuación se indican:

- a) Las partidas 8704.2110; 8704.2120; 8704.2130; 8704.2150.

40 El D.S. N° 39, de 20 de febrero de 1992, conjunto de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes y de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el Diario Oficial de 14 de mayo de 1992, aclara en el artículo 1°, que se excluyen del concepto de “vehículos livianos de pasajeros” los del tipo jeep, sean de dos o cuatro puertas, los que, en cambio, se incorporan al de los “vehículos comerciales livianos”.

b) La sección 0.

También quedarán incluidos en esta clasificación los vehículos de transporte de pasajeros que de acuerdo con las normas de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica, se clasifican como “Light duty trucks” (camiones de trabajo liviano).⁴¹

Para los efectos de lo señalado en el artículo 4 bis, se entenderá por:⁴²

Vehículos comerciales livianos: Son los vehículos motorizados livianos con un peso bruto menor a 2700 kg. diseñados para el transporte de carga o derivados de éstos. Dependiendo de la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación los vehículos comerciales se subdividen en las siguientes categorías:

Vehículos comerciales livianos tipo 1: Son los vehículos comerciales livianos con un peso neto de marcha menor o igual a 1700 kg. entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Load Vehicle Weith (LVW) estipulada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA).

Vehículos comerciales livianos tipo 2: Son los vehículos comerciales livianos con un peso neto de marcha mayor a 1700 kg entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Load Vehicle Weith (LVW) estipulada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA).

Vehículos comerciales livianos Clase 1: Son los vehículos comerciales livianos con un peso neto de marcha menor o igual a 1305 kg entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Masa de Referencia utilizada por la directiva 70/220 CEE, modificada por la directiva 98/69 CE, ambas de la Comunidad Económica Europea.

Vehículos comerciales livianos Clase 2: Son los vehículos comerciales livianos con un peso neto de marcha mayor a 1305 kg y menor o igual a 1760 kg entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Masa de Referencia utilizada por la directiva 70/220 CEE, modificada por la directiva 98/69 CE, ambas de la Comunidad Económica Europea.

Vehículos comerciales livianos Clase 3: Son los vehículos comerciales livianos con un peso neto de marcha mayor a 1760 kg entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Masa de Referencia utilizada por la directiva 70/220 CEE, modificada por la directiva 98/69/CE, ambas de la Comunidad Económica Europea.

Artículo 2°: Los vehículos motorizados livianos cuya primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación se solicite a contar del 1° de Septiembre de 1992, sólo podrán circular en la Región Metropolitana, en el territorio continental de la Quinta Región y en la Sexta Región, si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que corresponda de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto⁴³ y si, con oportunidad de sus revisiones técnicas, se acredita que están en condiciones adecuadas para circular. Los mismos vehículos, si no tienen aptitud mecánica para cumplir con tales niveles, no podrán

41 Párrafo final agregado por D.S. N° 145 de 1994, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 30.07.94).

42 Definiciones agregadas por artículo 87 letra a) del D.S. N° 58 del 4 de Abril de 2003, del MINSEGPRES, publicado en el Diario Oficial el 29 de Enero de 2004.

43 Inciso primero modificado como se indica en el texto por el N° 1 del artículo 145 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia(16.04.2010).

circular en las áreas descritas y en cuanto a sus revisiones técnicas se someterán a las normas generales.

Sin embargo, no se aplicará el inciso anterior tratándose de vehículos motorizados livianos a los que con anterioridad al 1° de septiembre de 1992 se les hubiese otorgado placa de gracia a que se refiere el Decreto Supremo N° 577 de 1984, del Ministerio de Relaciones Exteriores y así lo acredite dicha Secretaría de Estado mediante la certificación respectiva.⁴⁴

Por su parte, los vehículos referidos sólo podrán circular por la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión señalados en el artículo 4 bis, en el artículo 4° ter o artículo 4° quáter, cuando entren en vigencia dichas normas.⁴⁵

Artículo 3°:⁴⁶ Todos los vehículos motorizados livianos cuya primera inscripción se solicite a contar del 1° de Septiembre de 1992, deberán llevar un rótulo incorporado o adherido en forma permanente y claramente visible en la parte interior del compartimiento del motor, que indicará, a lo menos: que el vehículo cumple con las normas nacionales de emisión y el lugar y método en virtud del cual se certificó el nivel de emisiones. Este rótulo será colocado en los vehículos por su fabricante o armador o su representante legal y deberá reunir las características que señale el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Sobre la base de las indicaciones emanadas de los fabricantes o armadores de estos vehículos, sus vendedores en el país se obligarán a entregar a sus compradores un certificado con indicaciones similares a las del rótulo del inciso primero, que deberán ser coincidentes con sus equivalentes de la información que mantendrá el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en el que se señalará también la individualización del respectivo vehículo por su marca, modelo y números identificatorios. Este certificado será otorgado en dos ejemplares y deberá ser exhibido al momento de efectuarse la primera revisión técnica de cada vehículo, debiendo entregarse uno de ellos en la Municipalidad que otorgue el distintivo verde a que se refiere el artículo 6°.

Los fabricantes o armadores de estos vehículos o sus representantes legales en Chile, distribuidores o importadores, antes de emitir el certificado del inciso anterior deberán acreditar ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que el modelo de vehículo o familia de motores cumplen con las normas de emisión del presente decreto que les sean aplicables y que cuentan con los equipos o accesorios necesarios para alcanzarlas.⁴⁷

44 Inciso segundo agregado como aparece en el texto, por el Decreto Supremo N° 269, de 18 de diciembre de 1992, publicado en el Diario Oficial de 13 de febrero de 1993.

45 Inciso tercero modificado como se indica en el texto por el N° 2 del artículo 145 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

46 Artículo sustituido en la forma que aparece en el texto por la letra a) del artículo 2° del D.S. N° 39, de 20 de febrero de 1992, conjunto de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, y de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el Diario Oficial de 14 de mayo de 1992.

47 Incisos tercero y cuarto reemplazados por el inciso final, como aparece en el texto, por artículo 1°, letra a) del D.S. N° 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp., (D.O. 31.08.2005).

Artículo 4°: Los vehículos motorizados livianos, señalados en el artículo 2°, para circular⁽⁴⁸⁾, deberán reunir características técnicas que los habiliten para cumplir, en condiciones normalizadas, con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas que se señalan a continuación:

a) Emisiones provenientes del sistema de escape, en Gramos/kilómetro.

VEHICULOS LIVIANOS DE PASAJEROS			
HC Totales	CO	NO _x	Partículas
0,25	2,11	0,62	0,125

VEHICULOS COMERCIALES LIVIANOS			
HC Totales	CO	NO _x	Partículas
0,50	6,2	1,43	0,16

La norma de partículas se aplica sólo a vehículos con motor diesel⁴⁹. Para vehículos motorizados livianos a gas natural comprimido, cuya primera inscripción se realice a contar de la entrada en vigencia de este decreto, se considerarán los hidrocarburos no metánicos (HCNM), en reemplazo de los hidrocarburos totales, en cuyo caso el nivel de emisión será de 0,20 gr/km. Respecto de los vehículos de este tipo, que se inscriban en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, a contar de 1 de septiembre del año 2002, el nivel de emisión será de 0,16 gr/km.⁵⁰

Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 5.⁵¹

b) Emisiones por evaporación de hidrocarburos: La suma de las emisiones evaporativas de hidrocarburos para los vehículos con motor de encendido por chispa, no deberá exceder de 2,0 gramos por ensayo. Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 5.⁵²

c) Emisiones de cárter:

El sistema de ventilación del cárter no deberá emitir gases a la atmósfera.

A los furgones de carga, entendiéndose por tales aquellos vehículos para el transporte de mercaderías provistos de dos puertas laterales que permiten el acceso a su única corrida de asientos, se les aplicará las normas sobre vehículos comerciales livianos, pero si en virtud de cualquier transformación o modificación, tales como incorporación de corridas de asientos adicionales o apertura de ventanas, se pretende utilizarlos para

48 Frase "en las regiones señaladas" suprimida por el N° 1, letra b) del D.S. N° 205 de 1998 de MINTRATEL, Subs. de Transp., publicado en el Diario Oficial de 27 de octubre de 1998.

49 Letra a) sustituida como aparece en el texto, por D.S. N° 280 de 27 de Diciembre de 1991, publicado en el Diario Oficial de 14 de febrero de 1992.

50 Párrafo agregado mediante D.S. N° 103 de 2003, de MINTRATEL, Subs. de Transp. publicado en el Diario Oficial el 15 de septiembre de 2000.

51 Frase agregada por artículo 87 letra c) del D.S. N° 58 del 4 de Abril de 2003, del MINSEGPRES, publicado en el Diario Oficial el 29 de Enero de 2004

52 Letra b) sustituida por artículo 87 letra d) del D.S. N° 58 del 4 Abril de 2003 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial el 29 de enero de 2004.

transporte de pasajeros, deberá ajustarse a la normativa de ese tipo de vehículos. Si no cumpliera con las normas para vehículos de pasajeros, perderá el respectivo autoadhesivo de color verde a que se refiere el artículo 6°.

Las mediciones se practicarán conforme a los métodos que se señalan más adelante.

Artículo 4 bis:⁵³ Los vehículos motorizados livianos, señalados en el artículo 2, para circular en la Región Metropolitana, deberán reunir las características técnicas que los habiliten para cumplir, en condiciones normalizadas y según tipo de motor, peso del vehículo y fecha de inscripción, con los niveles máximos de emisión que se señalan a continuación:

a. Vehículos motorizados livianos cuya primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados, se solicite después de transcurridos doce meses contados desde la publicación del D.S N°58/2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

a.1 Emisiones provenientes del sistema de escape, en Gramos/kilómetro (g/km.):

a.1.1 Vehículos livianos motor gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural comprimido (GNC):

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las tablas a.1.1.a) o a.1.1.b), según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1.1.a)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.) GVWR	Peso neto de marcha* (kg.)	Emisiones de escape g/km.			
			CO	NO _x	HC**	HCNM
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	0,25	0.25	0,16
Vehículos comerciales livianos tipo 1	< 2700	≤1700	2,11	0,25	0.25	0,16
Vehículos comerciales livianos tipo 2	< 2700	>1700	2,74	0,44	0.25	0,20

* Peso en vacío +136 kg (LVW).⁵⁴

** Estándares que no se aplican a gas natural.

53 Artículo agregado por artículo 87 letra e) del D.S. N° 58 del 4 de Abril de 2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial el 29 de enero de 2004.

54 Expresión modificada como aparece en el texto por el Art. 1° letra b) del D.S. N°95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005)

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 5.

Tabla a.1.1.b)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.) GVWR	Peso neto de marcha* (kg.)	Emisiones de escape g/km.		
			CO	HCT	NO _x
Vehículos livianos de pasajeros	< 2700	Todas	2,3	0,20	0,15
Vehículos comerciales livianos clase 1	< 2700	≤1305	2,3	0,20	0,15
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	4,17	0,25	0,18
Vehículo comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	5,22	0,29	0,21

* Peso en vacío +100 kg (Masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra b) del artículo 5.

a.1.2 Vehículos Livianos motor Diesel: Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las Tablas a.1.2.a) o a.1.2.b) según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1.2.a)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.)GVWR	Peso neto de marcha* (kg.)	Emisiones de escape g/km.				
			CO	HCT	NO _x	HCNM	MP
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	0,25	0,62	0,16	0,05
Vehículos comerciales livianos tipo 1	<2700	≤1700	2,11	-	0,62	0,16	0,05
Vehículos comerciales livianos tipo 2	<2700	>1700	2,74	-	0,61	0,20	0,05

* Peso en vacío +136 kg (LVW).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 5.

Tabla a.1.2.b)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.) GVWR	Peso neto de marcha* (kg.)	Emisiones de escape g/km.			
			CO	NO _x	HCT+NO _x	MP
Vehículos livianos de pasajeros	<2700	Todas	0,64	0,50	0,56	0,05
Vehículos comerciales livianos clase 1	<2700	≤1305	0,64	0,50	0,56	0,05
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	0,80	0,65	0,72	0,07
Vehículo comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	0,95	0,78	0,86	0,10

* Peso en vacío +100 kg (Masa de Referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra b) del artículo 5.

a.2) Las emisiones evaporativas de hidrocarburos para los vehículos con motor de encendido por chispa, se regirá por lo establecido en la letra b) del artículo 4 del presente decreto. Por su parte, las emisiones de cárter, se regirán por lo dispuesto en la letra c) del mismo artículo.

b) ⁵⁵ Los vehículos motorizados livianos diesel cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite en las fechas señaladas en cada caso, deberán cumplir los niveles de emisión, provenientes del sistema de escape, en gramos/kilómetros (g/km), señalados en las Tablas b.1) o b.2), según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla b.1) (*)

CATEGORÍA	Peso bruto (kg.)GVWR	Peso neto de marcha (**) (kg.) LVW	Emisiones de escape g/km.			
			CO	NO _x	HCNM	MP
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	0,25	0,16	0,05
Vehículos comerciales livianos tipo 1	< 2700	≤1700	2,11	0,25	0,16	0,05
Vehículos comerciales livianos tipo 2	<2700	>1700	2,74	0,44	0,20	0,05

(*) Los niveles señalados en esta tabla serán exigibles a contar del 1º de Marzo de 2006.

(**) Peso en vacío +136 kg (LVW).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra c) del artículo 5.

55 Letra b) reemplazada como aparece en el texto por el Art. 1 letra c) del D.S. 95 de 2005, del MIN-TRATEL, Subs. de Transp., Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005)

Tabla b.2) (*)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.) GVWR	Peso neto de marcha (**) (Kg.)	Emisiones de escape g/km.			
			CO	NO _x	HCT+NO _x	MP
Vehículos livianos de pasajeros	<2700	Todas	0,50	0,25	0,30	0,025
Vehículos comerciales livianos clase 1	<2700	≤1305	0,50	0,25	0,30	0,025
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	0,63	0,33	0,39	0,04
Vehículos comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	0,74	0,39	0,46	0,06

(*) Los niveles señalados en esta tabla para Vehículos Livianos de Pasajeros con PBV < 2.500 kg y Vehículos Comerciales Livianos, clase I serán exigibles a contar del 1° de marzo de 2006. Los niveles señalados en esta tabla para Vehículos Livianos de Pasajeros con PBV > 2.500 kg y Vehículos Comerciales Livianos Clases II y III serán exigibles a contar del 1° de marzo de 2007.

(**) Peso en vacío +100 kg (Masa de Referencia)

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra b) del artículo 5.

Las emisiones evaporativas de hidrocarburos para los vehículos con motor de encendido por chispa, se regirá por lo establecido en la letra b) del artículo 4 del presente decreto. Por su parte, las emisiones de cárter, se regirán por lo dispuesto en la letra c) del mismo artículo.

A los furgones de carga, entendiéndose por tales aquellos vehículos para el transporte de mercaderías provistos de dos puertas laterales que permiten el acceso a su única corrida de asientos, se les aplicará las normas sobre vehículos comerciales livianos, pero si en virtud de cualquier transformación o modificación, tales como incorporación de corridas de asientos adicionales o apertura de ventanas, se pretende utilizarlos para transporte de pasajeros, deberá ajustarse a la normativa de ese tipo de vehículos. Si no cumpliera con las normas para vehículos de pasajeros, perderá el respectivo autoadhesivo de color verde a que se refiere el artículo 6°.

Artículo 4° ter.⁻⁵⁶ Los vehículos motorizados livianos con motor gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural comprimido (GNC), cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite después de transcurridos doce meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan en las Tablas a.1 o a.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

56 Artículo 4 ter agregado por el N° 4 del artículo 145 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

Tabla a.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	NMOG	HCHO (mg/km)
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos comerciales livianos tipo 1	< 2700	≤1700	2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos comerciales livianos tipo 2	< 2700	>1700	2,11	0,087	0,062	9,32

* Peso en vacío +136 kg (LVW)

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km		
			CO	HCT	NO _x
Vehículos livianos de pasajeros	< 2700	Todas	1,00	0,10	0,08
Vehículos comerciales livianos clase 1	< 2700	≤1305	1,00	0,10	0,08
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	1,81	0,13	0,10
Vehículo comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	2,27	0,16	0,11

* Peso en vacío +100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Las emisiones evaporativas de hidrocarburos y del cárter, se regirán por lo establecido en las letras b) y c) del artículo 4° del presente Decreto.

Artículo 4° quáter.⁻⁵⁷ Los vehículos livianos motorizados Diesel cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite en las fechas señaladas en cada caso, deberán cumplir los niveles de emisión provenientes del sistema de escape en gramos/kilómetros (g/km), señaladas en las Tablas a.1 o a.2,

57 Artículo 4 quáter agregado por el N° 5 del artículo 145 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículos comerciales livianos tipo 1	<2700	≤1700	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículos comerciales livianos tipo 2	<2700	>1700	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062

* Peso en vacío + 136 kg (LVW).

Los niveles señalados en esta Tabla serán exigibles a contar de 1 de septiembre de 2011.

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5.

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	HCT+NO _x	MP
Vehículos livianos de pasajeros	<2700	Todas	0,500	0,180	0,230	0,005
Vehículos comerciales livianos clase 1	<2700	≤1305	0,500	0,180	0,230	0,005
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	0,630	0,235	0,295	0,005
Vehículo comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	0,740	0,280	0,350	0,005

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Los niveles señalados en esta Tabla para Vehículos Livianos de Pasajeros y Vehículos Comerciales Livianos Clase 1, serán exigibles a contar del 1 de septiembre de 2011. Los niveles señalados en esta Tabla para Vehículos Comerciales Livianos Clase 2 y 3, serán exigibles a contar del 1 de septiembre de 2012.

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Artículo 5°:⁵⁸ Para efectos de la medición de las emisiones, dependiendo de la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación, las condiciones normalizadas serán las siguientes:

- a. Las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el llamado “Code of Federal Regulation” título 40, parte 86-Control of air pollution from new vehicle engines, en los métodos FTP-75 y SHED.
- b. Las condiciones normalizadas de medición estipuladas por las comunidades Europeas en la directiva 70/220 CEE, modificada por la directiva 98/69 CE, ambas de la Comunidad Económica Europea.
- c. Las condiciones normalizadas de medición estipuladas por el Estado de California, en el llamado “California Code of Regulation”, Title 13, Section 1960.1.

Artículo 6°: Los vehículos motorizados livianos, cuya primera inscripción se solicite a contar del 1° de Septiembre de 1992, que cumplan con las normas de emisión del artículo 4° bis, artículo 4° ter o artículo 4° quáter, recibirán un autoadhesivo de color verde con las características y ubicación que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que será entregado al momento de obtenerse su permiso de circulación, y que deberá mantenerse en el vehículo.

Por su parte los vehículos motorizados livianos, cuya primera inscripción se solicite a contar del 1 de septiembre de 1992, recibirán un autoadhesivo de color amarillo, en las siguientes circunstancias:

- a) Hasta la entrada en vigencia del artículo 4° quáter, los vehículos Diesel que no cumplan con las normas de emisión del artículo 4° bis letra b).
- b) Desde la entrada en vigencia del artículo 4° quáter, los vehículos Diesel que no cumplan con las normas de emisión allí estipuladas.
- c) Desde la entrada en vigencia del artículo 4° ter, los vehículos Otto que no cumplan con las normas de emisión allí estipuladas.⁵⁹

Los vehículos motorizados livianos cuya inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1° de Septiembre de 1992 y que no cumplan con las normas de emisión del artículo 4°, recibirán al momento de obtener su primer permiso de circulación, un autoadhesivo de color rojo, en las condiciones, características y demás que señale el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el que deberá mantenerse en el vehículo.⁶⁰

Artículo 7°: Sin perjuicio de las normas generales de revisión que afecten a los vehículos motorizados livianos rotulados conforme al artículo 3°, su revisión anual de emisión de gases deberá practicarse por establecimientos que cuenten con el equipo adecuado que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, los que el mismo seleccionará previo un proceso de licitación pública.

58 Artículo sustituido por artículo 87 letra f) del D.S. N° 58 del 4 de Abril de 2003, del MINSEGPRES, publicado en el Diario Oficial el 29 de Enero de 2004.

59 Inciso 2° sustituido por el N° 6 del artículo 145 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

60 Artículo 6° reemplazado como aparece en el texto por el Art. 1 letra d) del D.S. 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005).

Artículo 8°: El procedimiento a seguir en la revisión hecha por las plantas de revisión recién referidas, considerará en los vehículos con motor de encendido por chispas⁶¹ la medición de, a lo menos, HC, CO, CO₂ y las revoluciones del motor. Las mediciones de gases deberán efectuarse en ralentí (entre 350 y 1.100 revoluciones por minuto) y en un modo de alta velocidad (entre 2.200 y 2.800 revoluciones por minuto).

Para obtener el certificado aprobado de revisión, las mediciones correspondientes deberán cumplir, en ambos regímenes, con las siguientes condiciones:

- a) monóxido de carbono (CO): 0,5% como máximo;
- b) Hidrocarburos totales (HC): 100 partes por millón como máximo, y
- c) monóxido de carbono + anhídrido carbónico (CO + CO₂): no menos de 6%.

Los vehículos motorizados livianos con motor diesel deberán, de igual modo, aprobar la respectiva revisión técnica en las plantas mencionadas, utilizando un procedimiento que a la menos deberá considerar partículas y las revoluciones del motor. Para obtener su aprobación, deberán producir cero de opacidad, medida en ralentí (entre 350 y 1.100 revoluciones por minuto) y en un modo de alta velocidad (entre 2.200 y 2.800 revoluciones por minuto); quedando facultado el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones para establecer, mediante decreto, otros procedimientos y límites de emisión, alternativos.^{62 63}

Artículo 9°: Los vehículos identificados con distintivo verde podrán circular por el país sin restricciones, para los efectos de este decreto; los que porten distintivo amarillo no podrán hacerlo por la Región Metropolitana y los con sello rojo, de cualquier tipo que sean, no podrán hacerlo por esta última, por el territorio continental de la Quinta Región ni por la Sexta. Sin embargo, las limitaciones anteriores no regirán en días feriados ni en aquellas vías de paso por el área restringida que corresponda, según el caso, las que señalará fundadamente el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Tampoco regirán para los vehículos que lleven el sello rojo en el territorio continental de la Quinta Región ni en la Sexta, entre los días 15 de Septiembre de un año y el 15 de Marzo del siguiente. Asimismo, tampoco serán aplicables en la XII Región para los vehículos que usen gas natural comprimido (GNC) como combustible, cualquiera sea el año de fabricación de los mismos.⁶⁴

61 Expresión "a gasolina" reemplazada como se indica en el texto por el D.S. N° 96 de 1999, de MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 04.09.99).

62 La oración que continúa del punto y coma (;) fue agregado por la letra a) del Decreto Supremo N° 150, de 23 de julio de 1992, conjunto de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el Diario Oficial de 25 de agosto de 1992.

63 El Art. 11 del D.S. N° 149 de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, (24.04.2007), dejó sin efecto lo dispuesto en el presente artículo en la Región Metropolitana, respecto de los vehículos a que se refiere su artículo 1°, esto es, vehículos en uso, de encendido por chispa (ciclo Otto), a contar del 1 de septiembre de 2007. En las restantes regiones, a saber la V, VI, VIII y IX, la disposición mencionada quedará sin efecto al momento de entrar en vigencia la norma de emisión aprobada por el D.S. N° 149 mencionado, para dichas regiones de acuerdo a lo dispuesto en el inciso 2° del artículo 10° del mismo decreto.

64 Artículo 9° sustituido como se indica en el texto, por el N° 1 letra e) del D.S. N° 205 de 1998, de MINTRATEL, Subs. de Transp., publicado en el Diario Oficial de 27 de octubre de 1998.

Artículo 10: Los vehículos a los que se refiere este decreto y que porten autoadhesivos de color verde, estarán afectos a restricción vehicular por causa de contaminación atmosférica en episodios de Pre-Emergencia y Emergencia Ambiental.⁶⁵

Artículo 11: Los vehículos motorizados livianos de año de fabricación 1994 o posterior cuya primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1º de septiembre de 1994, sólo podrán circular en el país si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión, en las fechas y regiones establecidas en el presente decreto.⁶⁶

Artículo 11 bis: Los vehículos comerciales livianos cuya primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados se solicite después de 9 meses de publicado el D.S. N° 95 de 2005, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sólo podrán circular por el país, con excepción de la Región Metropolitana, si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión señalados en el artículo 4º, considerando un nivel máximo de emisión para NO_x de 0.75.

Los vehículos motorizados livianos cuya primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1º de Septiembre de 2006, sólo podrán circular por el país si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión del artículo 4º bis letra a).

Les serán además aplicables las normas de rotulación, revisiones, distintivos y demás de este decreto.

Sólo podrán circular en la Región Metropolitana los vehículos comerciales y livianos de pasajeros si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión establecidos en el artículo 4º bis, en el artículo 4º ter o en el artículo 4º quáter del presente decreto y en las épocas que correspondan.⁶⁷

Artículo 12: El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá fijar las características y demás condiciones de los autoadhesivos a que se refiere este decreto en un plazo de sesenta días.⁶⁸

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones determinará las normas complementarias que permitan la plena aplicación del presente decreto, especialmente para situaciones que excedan las disposiciones precedentes, como en el caso de vehículos importados directamente o cuyas marcas carezcan de representación formal en relación con lo dispuesto por el artículo 3º.⁶⁹

65 Artículo reemplazado por D. S. N° 20, del MINSEGPRES, de 22 de enero de 2001, publicado en el Diario Oficial el 12 de abril de 2001.

66 Artículo 11º reemplazado como aparece en el texto, por el Art. 1 letra e) del D.S. 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005)

67 Inciso final reemplazado por el N° 7 del artículo 145 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

68 Artículo modificado como aparece en el texto por la letra b) del Decreto Supremo N° 150, de 23 de julio de 1992, conjunto de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el Diario Oficial de 25 de agosto de 1992.

69 Inciso segundo agregado por la letra c) del artículo 2º del D.S. N° 39, de 20 de Febrero de 1992, conjunto de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes, y Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el Diario Oficial de 14 de mayo de 1992.

ARTÍCULO TRANSITORIO

Artículo transitorio: Mientras no entren en funcionamiento los establecimientos a que se refiere el artículo 7° anterior, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, mediante resolución, fijará el equipamiento con que deberán contar las plantas revisoras existentes, para certificar las emisiones de vehículos motorizados livianos en uso a que se refiere el artículo 8° anterior.⁷⁰

Anotese, tomese razón y publíquese.

PATRICIO AYLWIN AZOCAR, Presidente de la República. SERGIO GONZALEZ TAGLE, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones Subrogante. CARLOS OMINAMI PASCUAL, Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.

70 Artículo agregado por la letra c) del D. S. N° 150, de 23 de julio de 1992, conjunto de los Ministerios de Transportes y Telecomunicaciones y de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicado en el Diario Oficial de 25 de agosto de 1992.

D.S. N° 4, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (D.O. 29.01.94). Modificado por el D.S. N° 27 de 1997, del mismo ministerio (D.O. 14.04.97), por el D.S. N° 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, (D.O. 6.06.98); por el D.S. N° 70 de 1999, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, publicado en el D.O. 30.06.99); por el D.S. N° 131 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D. O. de 13.03.02) y por el del D.S. N° 61 de 2002 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (D. O. de 24.08.02).⁷¹

ESTABLECE NORMAS DE EMISION DE CONTAMINANTES APLICABLES A LOS VEHICULOS MOTORIZADOS Y FIJA LOS PROCEDIMIENTOS PARA SU CONTROL

Núm. 4, Santiago, 7 de enero de 1994. VISTO: Lo dispuesto en el artículo 95 de la ley N° 18.290, de Tránsito; en el artículo 3° de la ley N° 18.696; y en el artículo 32 N° 8 de la Constitución Política de la República de Chile;

Decreto

Artículo 1°. La emisión de contaminantes por el tubo de escape de los vehículos motorizados de encendido por chispa (ciclo Otto) de dos y cuatro tiempos, respecto de los cuales no se hayan establecido normas de emisión expresadas en gr/km, gr/HP-h, o gr/kw-h, no podrá exceder las concentraciones máximas siguientes:

a) Monóxido de carbono (CO) e Hidrocarburos (HC):

Años de uso del vehículo	% Máximo de CO (en volumen)	Contenido máximo de HC en partes por millón (p.p.m.); sólo motores de 4 tiempos
13 y más	4,5	800
12 a 7	4,0	500
6 y menos	4,0	300

Los años de uso del vehículo, se contabilizarán como la diferencia entre el año en que se efectúa el control y el año de fabricación del vehículo más una unidad.

b) Humo visible; sólo motores de 4 tiempos; Se permitirá solamente la emisión de vapor de agua.

La emisión de monóxido de carbono de los vehículos motorizados de dos ruedas de encendido por chispa (ciclo Otto) de dos y cuatro tiempos, no podrá exceder la concentración máxima de 4,5%.⁷²

71 Las normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados a que se refiere el D.S. N° 4 de 1994, de Transportes y Telecomunicaciones, se encuentran en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 518, de 29 de abril de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

72 Artículo modificado como aparece en el texto por el artículo primero número 1) del Decreto Supremo N° 131 de 2001, del MINSEGPRES (D. O. de 13.03.02).

Artículo 2°. Las mediciones instrumentales de monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos (HC) a que se refiere el artículo anterior, se efectuarán con el vehículo detenido, motor funcionando a régimen normal de temperatura, debiéndose tomar mediciones en ralentí y en un modo de alta velocidad (2.500 + 300 revoluciones por minuto).

Artículo 3°. La emisión de contaminantes por el tubo de escape de los vehículos diesel, considerará sólo el humo visible (partículas en suspensión), medido a través del Índice de Ennegrecimiento, Opacidad u Opacidad en flujo parcial:⁷³

- a) Índice de Ennegrecimiento: Se medirá conforme a las condiciones y método señalados en los artículos 4° y 5°, siguientes. El Índice de Ennegrecimiento, que se mide sólo para el ensayo con carga, deberá ser inferior o igual al valor que se indica para la correspondiente potencia del motor del vehículo, en la tabla siguiente:

Potencia del motor (CV-DIN)	Índice de ennegrecimiento máximo permitido
10 a 50	5,6
51 a 100	5,3
101 a 150	5,0
151 a 200	4,6
201 o superior	4,2

- b) Opacidad: Se medirá en dos condiciones de ensayo, ensayo en carga sobre dinamómetro y ensayo de aceleración libre, efectuados conforme a lo estipulado en el artículo 4°, letras b.1) y b.2), respectivamente, y de acuerdo con el método de medición señalado en el artículo 5°, siguientes.

b.1) La opacidad medida en el ensayo en carga sobre dinamómetro, deberá ser inferior o igual al valor que se indica para la correspondiente potencia del motor del vehículo y diámetro del tubo de escape, en la tabla siguiente que corresponda:

Hasta el 31 de diciembre de 1994:

Potencia del motor (CV-DIN)	Opacidad máxima según diámetro tubo escape			Potencia de ensayo (HP)
	3"	3 1/2"	4" ó más	
80 a 120	10%	11%	13%	45
121 a 165	-	12%	14%	60
166 ó sup.	-	12%	14%	80

73 Encabezado del artículo 3° sustituido por el que aparece en el texto, por el artículo 9 letra b) del Decreto Supremo N° 016, del MINSEGPRES, de 22 de enero de 1998, publicado en el Diario Oficial de 6 de junio de 1998.

A contar del 1 de enero de 1995:

Potencia del motor (CV-DIN)	Opacidad máxima según diametro tubo escape			Potencia de ensayo (HP)
	3"	3 1/2"	4" ó más	
80 a 120	8%	9%	10%	45
121 a 165	-	9%	10%	60
166 o sup.	-	9%	10%	80

Los vehículos que no alcancen la potencia de ensayo se entenderá que no cumplen con la norma de emisión.

b.2) La opacidad en flujo parcial medida en los vehículos Diesel, en el ensayo de aceleración libre, deberá ser inferior o igual al valor que, para cada región y tipo de vehículo, se indica⁷⁴:

b.2.1) Regiones I a la IV y VII a la XII:

TIPO DE VEHICULO	Coefficiente de Extinción K en m ⁻¹ Máximo
Buses, camiones y tractocamiones cuyo motor esté afecto al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N°82 de 1993 ó al D.S. N°55 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	2.1
Buses, camiones y tractocamiones cuyo motor no esté afecto al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N°82 de 1993 ó al D.S. N°55 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	3.6
Buses, camiones y tractocamiones dotados de motor con turboalimentador y sin limitador de humo; que no esté afecto al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N°82 de 1993 ó al D.S. N°55 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	4.2
Vehículos motorizados livianos y medianos afectados al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N°211 de 1991 ó al D.S. N°54 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	2.5
Vehículos motorizados livianos y medianos no afectados al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N°211 de 1991 ó al D.S. N°54 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	2.8

74 Letra b.2 sustituida como aparece en el texto por el artículo 1 número 2) del Decreto Supremo N° 131 de 2001, del MINSEGPRES (D. O. de 13.03.02.)

b.2.2) Regiones Metropolitana, V y VI:

TIPO DE VEHICULO	Coefficiente de Extinción K en m⁻¹ Máximo
Buses, camiones y tractocamiones cuyo motor esté afecto al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N° 82 de 1993 ó al D.S.N° 55 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	1.6
Buses, camiones y tractocamiones cuyo motor no esté afecto al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N° 82 de 1993 ó al D.S.N° 55 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	2.8
Buses, camiones y tractocamiones dotados de motor con turboalimentador y sin limitador de humo; que no esté afecto al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N°82 de 1993 ó al D.S. N° 55 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	4.2
Vehículos motorizados livianos y medianos afectos al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N° 211 de 1991 ó al D.S. N°54 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	2.5
Vehículos motorizados livianos y medianos no afectos al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N°211 de 1991 ó al D.S.N°54 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	2.8
Buses de locomoción colectiva urbana en la región Metropolitana cuyo motor no esté afecto al cumplimiento de la norma de emisión establecida en el D.S. N° 82 de 1993, en el D.S. No. 130 de 2001 ó en el D.S.N° 55 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. ⁷⁴	1.9

La medición de la opacidad en flujo parcial medida en el ensayo de aceleración libre y/o la opacidad en flujo parcial medida en el ensayo en carga sobre dinamómetro, aplicándose para esta última el equivalente técnico correspondiente a los valores establecidos en la letra b.2) de este mismo artículo, serán obligatorias para los buses que presten servicios de locomoción colectiva en la provincia de Santiago y las comunas de Puente Alto y San Bernardo, de las provincias de Cordillera y Maipo, respectivamente, o para aquellos cuyos servicios tengan origen o destino en dicha área geográfica.⁷⁶

75 Texto actual fijado por el Art. 83 del D.S. N° 58 de 2004, del MINSEGPRES (D.O. 29.01.2004).

76 Inciso penúltimo sustituido por el artículo 9 letra d) del Decreto Supremo N° 16 de 1998, del MINSEGPRES, (D.O. 06.06.98).

La medición de opacidad en flujo parcial medida en el ensayo de aceleración libre, será obligatoria para los vehículos con motor diesel que presten servicio o circulen en la Región Metropolitana.⁷⁷ En regiones distintas a la Metropolitana, la medición de opacidad en flujo parcial en el ensayo de aceleración libre, será obligatoria para los vehículos con motor Diesel, a partir de la fecha en que las plantas de revisión técnica deban contar con el instrumento para hacer dicha medición.⁷⁸

Artículo 4°. Las condiciones en que deberán efectuarse las mediciones instrumentales de humo visible (partículas en suspensión), indicadas en el artículo anterior, son las siguientes:

- a) Método de ensayo cuando se mide Índice de Ennegrecimiento: Se efectuará con el vehículo en marcha sobre rodillos, con el motor a régimen normal de temperatura (aproximadamente 80 °C), seleccionando una marcha que permita alcanzar una velocidad comprendida entre 36 y 62 km/h, con el acelerador a fondo. En estas condiciones y luego que el vehículo mantenga la velocidad inicial por un período de a lo menos 10 segundos, deberá aplicarse freno para simular carga, manteniendo siempre el acelerador a fondo, hasta que el vehículo disminuya su velocidad al 80% de la velocidad inicial. Para obtener el Índice de Ennegrecimiento, la muestra deberá tomarse después que el vehículo marche aproximadamente 5 segundos al 80% de la velocidad inicial.
- b) Métodos de ensayo cuando se mide Opacidad:
 - b.1) Ensayo en carga sobre dinamómetro: Se efectuará con el vehículo funcionando sobre los rodillos del dinamómetro, con el motor a régimen normal de temperatura (aproximadamente 80 °C), en la penúltima marcha de la caja de velocidades, con el acelerador a fondo. Se aplica carga, manteniendo el acelerador a fondo, hasta que la entrega de potencia de las ruedas del vehículo sea 45, 60 u 80 HP, según si la potencia del motor se encuentre comprendida entre 80 y 120 CV, 121 y 165 CV o sobre 165 CV, respectivamente. Después que el motor marche en tales condiciones aproximadamente durante 5 segundos, se mide la opacidad de los gases de escape en forma continua.
 - b.2) Ensayo de aceleración libre: Se efectuará con el vehículo con su transmisión en neutro, las ruedas acuñadas o frenadas para evitar cualquier desplazamiento del vehículo, y el motor funcionando a régimen normal de temperatura (aproximadamente 80 °C), sin acelerar (en ralenti). A partir de dicha condición, se presionará rápidamente el acelerador desde el ralenti a la posición de máxima potencia, manteniendo el pedal del acelerador en esa posición por no más de 10 segundos o hasta que el motor alcance su máxima velocidad gobernada, para después liberar el pedal de tal modo que el motor se desacelere hasta llegar al ralenti; esta operación se hará dos veces, para liberar de residuos el tubo de escape. Luego, se repetirá el proceso de aceleración, ahora en fase de medición, por dos o más veces, con un máximo de cinco, hasta que dos mediciones consecutivas no difieran en más de 3 unidades de opacidad (%), siendo la medición en el ensayo la mayor de las dos mediciones

77 Inciso sustituido como aparece en el texto por el artículo 9 letra e) del Decreto Supremo N° 016, del MINSEGPRES (Comisión Nacional del Medio Ambiente), de 22 de enero de 1998, publicado en el Diario Oficial de 6 de junio de 1998.

78 Inciso final modificado por el artículo 1° N° 3 del D.S. N° 131 de 2001, del MINSEGPRES (D. O. de 13.03.02).

consecutivas que cumplan con la condición de no diferir en más de tres unidades de opacidad (%) antes indicada. En el caso que en el máximo de cinco mediciones, no se obtengan dos mediciones consecutivas que cumplan con la condición antes señalada, se entenderá que el vehículo no cumple con la norma de emisión.

Artículo 5°. La determinación instrumental para el control, verificación y certificación de las emisiones de contaminantes, se efectuará en base a los siguientes métodos oficiales de muestreo y análisis:

- a) Monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos (HC): Método infrarrojo no dispersivo.
- b) Humo visible (motores diesel):
 - b.1) Índice de Ennegrecimiento: Método reflectométrico para medir el ennegrecimiento de un filtro de papel especial a través del cual se debe aspirar 330 cc de gases de escape por medio de una bomba colectora de gas.
 - b.2) Opacidad: Método consistente en medir la absorción y dispersión de luz por el flujo total de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.
 - b.3) Opacidad en flujo parcial: Método consistente en medir la absorción y dispersión de la luz de una muestra de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico, en cuyo caso, se aplicarán los valores a que se refiere la letra b.2) del artículo 3°.^{79 80}

Artículo 6°. Los procedimientos para la fiscalización en la vía pública, serán los siguientes:

- a) Monóxido de carbono (CO) e hidrocarburos (HC):

Detección instrumental, efectuando la medición a la salida de los gases del tubo de escape en las condiciones especificadas en el artículo 2°.
- b) Humo visible:
 - b.1) Vehículos motor de encendido por chispa y de 4 tiempos (ciclo Otto): No se permitirá la emisión de humo visible por el tubo de escape, excepto vapor de agua.⁸¹
 - b.2) Vehículos motor diesel: No se permitirá la emisión continuada por el tubo de escape por más de cinco segundos, de humo visible de densidad colorimétrica superior al N° 2 de la Escala Ringelmann.

En el caso de los vehículos a los que les es aplicable la norma de opacidad, también se podrá controlar instrumentalmente con opacímetro, efectuando el ensayo de aceleración libre.

Artículo 7°. De conformidad con lo establecido en el artículo 4° de la ley 18.290 (19.171), el cumplimiento de estas normas de emisión será fiscalizado por Carabineros de Chile e Inspectores fiscales y municipales, debiendo denunciarse al Juzgado que corresponda, las infracciones o contravenciones que se cometan.

79 Letra b.3) agregada por el artículo 9 letra f) del Decreto Supremo N° 16 de 1998, del MINSEGPRES, publicado en el Diario Oficial de 6 de junio de 1998.

80 Letra b.3) modificada como aparece en el texto por el D.S. N°61 de 2002, de MINTRATEL, Subs. de Transp.. (D. O. 24.08.02).

81 Inciso modificado como aparece en el texto por el artículo primero número 5) del Decreto Supremo N° 131 de 2001, del MINSEGPRES (D. O. de 13.03.02).

Artículo 8°. Los límites máximos de emisión de contaminantes para vehículos en uso que fija el presente decreto, no serán aplicables a los vehículos para los cuales se haya fijado o fije en el futuro mediante decreto, normas de emisión expresadas en gr/km, gr/HP-h o gr/kw-h; a estos vehículos se aplicarán los límites máximos de emisión de contaminantes en las revisiones técnicas y en la fiscalización en la vía pública, que los correspondientes decretos en cada caso fijan.

A los vehículos con motor Diesel, regidos por las normas de emisión a que se refiere el inciso anterior, se les aplicarán además, las normas de los acápites b.2.1) y b.2.2) del artículo 3° del presente decreto.⁸²

Artículo 9°. Derógase el Decreto Supremo N°69 de 1989, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes.

Artículo 10. El presente decreto comenzará a regir a contar del 1 de abril de 1994.

ARTÍCULOS TRANSITORIOS

1°. En regiones distintas a la Región Metropolitana, la norma de emisión de hidrocarburos (HC) a que se refiere el artículo 1°, comenzará a regir el 1 de enero de 1995; hasta dicha fecha, con referencia a lo establecido en la letra a) del artículo 5°, se aceptarán instrumentos de medición de monóxido de carbono (CO) que se basan en el método colorimétrico o calorimétrico, previo informe técnico que fundamentalmente considerará la confiabilidad y exactitud de las medidas del instrumento, para un ritmo de trabajo de 10 vehículos por hora.

2°. Lo dispuesto en el último inciso del artículo 3°, entrará a regir a contar de la vigencia del presente decreto para la fiscalización en la vía pública y a contar del 1 de enero de 1995, como control obligatorio en planta revisora.

Anótese, tómesese razón y publíquese,

PATRICIO AYLWIN AZOCAR, Presidente de la República, GERMAN MOLINA VALDIVIESO, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.

82 Inciso final agregado por el artículo primero número 6) del Decreto Supremo N° 131 de 2001, del MINSEGPRES (D. O. de 13.03.02).

D.S. N° 54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (D.O. 03.05.94), modificado por el D.S. N° 205 de 1998, (D.O. 27.10. 98) por el D.S. N° 97 de 1999, (D.O. 04.09.99); por el D.S. N° 103 de 2000 (D.O. 15.09.2000); por el D.S. N° 95 de 2005 (D.O. 31.08.2005), todos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones ambos del mismo ministerio, y por el D.S. N° 58 de 2003 (D.O. 29.01.2004) y el D.S. N° 66 de 2009 (16.04.2010), ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.⁸³

ESTABLECE NORMAS DE EMISION APLICABLES A VEHICULOS MOTORIZADOS MEDIANOS QUE INDICA.

Núm. 54. Santiago, 8 de marzo de 1994.

VISTO: Lo dispuesto en el artículo 56 de la ley N° 18.290; en el artículo 3° de la ley N° 18.696; y lo prescrito en el artículo 32 N° 8 de la Constitución Política de la República de Chile,

Decreto:

Artículo 1°: Para los fines del presente decreto, las frases que se indican a continuación, tendrán el significado que en cada caso se indica:

- a) **Norma de emisión:** valores máximos de gases y partículas, que un motor o vehículo puede emitir bajo condiciones normalizadas, a través del tubo de escape o por evaporación.
- b) **Vehículo motorizado mediano:** vehículo motorizado destinado al transporte de personas o carga, por calles y caminos, y que tiene un peso bruto vehicular igual o superior a 2.700 e inferior a 3.860 kilogramos. Los vehículos motorizados medianos se clasifican en dos tipos: vehículos motorizados medianos tipo 1 y vehículos motorizados medianos tipo 2.
- c) **Vehículo motorizado mediano tipo 1:** vehículo motorizado mediano que tiene un peso neto de marcha inferior a 1.700 kilogramos.
- d) **Vehículo motorizado mediano tipo 2:** vehículo motorizado mediano que tiene un peso neto de marcha igual o superior a 1.700 kilogramos.
- e) **Peso neto de marcha:** Peso del vehículo en su modo normal de operación, incluyendo el peso del equipo estándar, del equipo opcional y del combustible contenido en el estanque de combustible cuando se llena a su capacidad nominal, más 140 kilogramos.
- f) Para los efectos de lo señalado en el artículo 4° bis, los vehículos motorizados medianos se clasifican en las siguientes clases.⁸⁴

⁸³ Las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados medianos se encuentran en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 518, de 29 de abril de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

⁸⁴ Letra agregada por el artículo 88 letra a) del D.S. N° 58 del 4 de Abril de 2003, del MINSEGPRES. (D.O. 29.01.2004)

Vehículos medianos tipo 1: Son los vehículos medianos con un peso de ajuste de carga comprendido entre 1700 y 2610 kg, entendiéndose por peso de ajuste de carga “Adjusted Loaded Vehicle Weight (ALVW)”, estipulado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA).

Vehículos medianos tipo 2: Son los vehículos medianos con un peso de ajuste de carga mayor que 2610 kg, entendiéndose por peso de ajuste de carga “Adjusted Loaded Vehicle Weight (ALVW)”, estipulado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA).

Vehículos medianos clase 1: Son los vehículos medianos con un peso neto de marcha menor o igual a 1305 kg entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Masa de Referencia utilizada por la directiva 70/220/CEE, modificada por la directiva 98/69/CE, ambas de la Comunidad Económica Europea.

Vehículos medianos clase 2: Son los vehículos medianos con un peso neto de marcha mayor a 1305 kg y menor o igual a 1760 kg entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Masa de Referencia utilizada por la directiva 70/220/CEE, modificada por la directiva 98/69/CE, ambas de la Comunidad Económica Europea.

Vehículos medianos clase 3: Son los vehículos medianos con un peso neto de marcha mayor a 1760 kg entendiéndose por peso neto de marcha la definición de Masa de Referencia utilizada por la directiva 70/220/CEE, modificada por la directiva 98/69/CE, ambas de la Comunidad Económica Europea.”

Artículo 2º: Los vehículos motorizados medianos de año de fabricación 1994 o posterior cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación se solicite a contar del 1 de septiembre de 1995, sólo podrán circular en la Región Metropolitana, en el territorio continental de la Quinta Región y en la Sexta Región, si son mecánicamente aptos para cumplir con las normas de emisión según corresponda de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto⁸⁵ y si, con oportunidad de sus revisiones técnicas, se acredita que están en condiciones adecuadas para circular. Los mismos vehículos, si no están diseñados y construidos para cumplir con tales normas de emisión, no podrán circular en las áreas descritas y en cuanto a sus revisiones técnicas se someterán a las normas generales.

Artículo 3º: Todos los vehículos motorizados medianos afectos al cumplimiento de las normas de emisión señaladas en el presente Decreto⁸⁶, deberán llevar un rótulo incorporado o adherido en forma permanente y claramente visible en la parte interior del compartimiento del motor, que indicará, a lo menos, que el vehículo cumple con las normas de emisión de este decreto y el lugar y método en virtud del cual se certificó el nivel de emisiones. Este rótulo será colocado por su fabricante o su representante, cuando éste cuente con la autorización expresa del fabricante, y deberá reunir las características que señale el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Sobre la base de las indicaciones emanadas del fabricante del vehículo, sus vendedores en el país se obligarán a entregar a sus compradores un certificado con indicaciones similares a las del rótulo del inciso primero, que deberán ser coincidentes con sus equivalentes de la información que mantendrá el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en el que se señalará también la individualización del respectivo vehículo por su marca,

85 Frase sustituida por el Art. 144 N° 1 del D.S. N°66 de 2009, de MINSEGPRES, (D.O. 16.04.2010).

86 Frase sustituida por el Art. 144 N° 2 del D.S. N°66 de 2009, de MINSEGPRES, (D.O. 16.04.2010).

modelo y números identificatorios. Este certificado será otorgado en tres ejemplares y deberá ser exhibido al momento de efectuarse la primera revisión técnica de cada vehículo, debiendo entregarse uno de ellos en la Municipalidad que otorgue el primer permiso de circulación y el correspondiente distintivo verde a que se refiere el artículo 6°.

Los fabricantes de estos vehículos o sus representantes en Chile, distribuidores o importadores, antes de emitir el certificado del inciso anterior deberán acreditar ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que el modelo de vehículo o familia de motores cumplen con las normas de emisión del presente decreto que les sean aplicables y que cuentan con los equipos o accesorios necesarios para alcanzarlas.⁸⁷

Artículo 4°: Los vehículos motorizados medianos señalados en el artículo 2°, para circular⁸⁸ deberán reunir las características técnicas que los habiliten para cumplir, en condiciones normalizadas, con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y partículas, que se señalan a continuación:

a) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kilómetro (g/km):

Vehículos motorizados medianos tipo 1

HC totales	CO	NO _x	Partículas
0,50	6,21	1,43	0,16

Vehículos motorizados medianos tipo 2

HC totales	CO	NO _x	Partículas
0,50	6,21	1,43	0,31

La norma de partículas se aplica sólo a vehículos con motor diesel. Para vehículos motorizados medianos a gas natural comprimido, cuya primera inscripción se realice a contar de la entrada en vigencia de este decreto, se considerarán los hidrocarburos no metánicos (HCNM), en reemplazo de los hidrocarburos totales, en cuyo caso el nivel de emisión será de 0,20 gr/km. Respecto de los vehículos motorizados medianos a gas natural tipo 1, a contar del 1 de septiembre del año 2002, deberán cumplir con un nivel de emisión de 0,16 gr/km.⁸⁹

Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 5°.⁹⁰

b) Emisiones por evaporación de hidrocarburos: La suma de las emisiones evaporativas de hidrocarburos para los motores de encendido por chispa, no deberá

87 Inciso agregado por el Art. 2° letra a) del D.S. N° 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005)

88 Frase "en las regiones señaladas" suprimida por el N° 2 letra b) del D.S. N° 205 de 1998, del MINTRATEL, Subs. de Transp., publicado en el D. O. el 27 de Octubre de 1998.

89 Oración agregada mediante D.S. N° 103, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 15.09.2000)

90 Frase agregada por artículo 88 letra c) del D.S. N° 58 del 4 de Abril de 2003, del MINSEGPRES. (D.O. 29.01.2004)

exceder de 2,0 gramos por test. El test utilizado será el establecido en la letra a) del artículo 5°.⁹¹

- c) Emisiones del cárter: El sistema de ventilación del cárter no deberá emitir gases a la atmósfera.

Artículo 4° bis:⁹² Los vehículos motorizados medianos, señalados en el artículo 2°, cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite transcurridos doce meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del D.S. N° 58/2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, para circular en la Región Metropolitana deberán reunir las características técnicas que los habiliten para cumplir, en condiciones normalizadas y según tipo de motor y peso del vehículo con los niveles máximos de emisión que se señalan a continuación:

a.1 Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kilómetros (g/km.)

a.1.1 Vehículos medianos motor gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) y gas natural comprimido (GNC): Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las tablas a.1.1.a) o a.1.1.b), según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación

Tabla a.1.1.a)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular(kg.) GVWR	ALVW (kg.)	Emisiones de escape (g/km.)		
			CO	NO _x	HCNM
Vehículos medianos Clase 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,7	0,44	0,20
Vehículos medianos Clase 2	≥2700 y <3860	>2610	3,11	0,68	0,24

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 5°.

Tabla a.1.1.b)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.) GVWR	Peso neto de marcha* (kg.)	Emisiones de escape g/km.		
			CO	HCT	NO _x
Vehículos medianos Clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	2,3	0,20	0,15
Vehículos medianos Clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	4,17	0,25	0,18
Vehículos medianos Clase 3	≥2700 y <3860	>1760	5,22	0,29	0,21

*peso en vacío +100 kg. (Masa de Referencia).

91 Frase agregada por artículo 88 letra d) del D.S. N° 58 del 4 de Abril de 2003, del MINSEGPRES. (D.O. 29.01.2004).

92 Artículo agregado por el artículo 88 letra e) del D.S N° 58 del 4 de Abril de 2003, del MINSEGPRES. (D.O. 29.01.2004).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra b) del artículo 5°. a.1.2 Vehículos medianos motor Diesel:

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las tablas a.1.2.a) o a.1.2.b), según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1.2.a)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.) GVWR	ALVW (kg.)	Emisiones de escape (g/km.)			
			CO	NO _x	HCNM	MP
Vehículo Mediano clase 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,74	0,61	0,20	0,06
Vehículo Mediano clase 2	≥2700 y <3860	>2610	3,11	0,95	0,24	0,07

* Peso en vacío + 136 kg.

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 5°.

Tabla a.1.2.b)

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg.)	Peso neto de marcha* (kg.)	Emisiones de escape g/km.			
			CO	NO _x	(HCT+NO _x)	MP
Vehículos medianos Clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	0,64	0,50	0,56	0,05
Vehículos medianos Clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	0,80	0,65	0,72	0,07
Vehículos medianos Clase 3	≥2700 y <3860	>1760	0,95	0,78	0,86	0,10

*peso en vacío +100 kg. (Masa de Referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a lo indicado en la letra b) del artículo 5°.

a.2. Las emisiones por evaporación de hidrocarburos para los motores de encendido por chispa, se regirá por lo establecido en la letra b) del artículo 4°. Por su parte, las emisiones del cárter, se regirán por lo dispuesto en la letra c) del mismo artículo.

Artículo 4° ter.-⁹³ Los vehículos motorizados medianos cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite después de transcurridos doce meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan a continuación:

93 Artículo agregado por el Art. 144 N° 4 del D.S. N° 66 de 2009, de MINSEGPRES, (D.O.16.04.2010).

a.1. Vehículos medianos con motor a gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural comprimido (GNC).

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las Tablas a.1. o a.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	NMOG	HCHO (mg/km)
Vehículos medianos tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos medianos tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	0,087	0,062	9,32

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5.

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape (g/km)		
			CO	HCT	NO _x
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	1,00	0,10	0,08
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	1,81	0,13	0,10
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	2,27	0,16	0,11

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Las emisiones evaporativas de hidrocarburos y del carter, se regirán por lo establecido en las letras b) y c) del artículo 4° del presente Decreto.

b.2. Vehículos medianos con motor diesel.

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las Tablas b.1 o b.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla b.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículo mediano tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	9,32	0,087	0,062	0,012
Vehículo mediano tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	9,32	0,087	0,062	0,012

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5.

Tabla b.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg)	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	(HCT+NO _x)	MP
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	0,50	0,25	0,30	0,025
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	0,63	0,33	0,39	0,04
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	0,74	0,39	0,46	0,06

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Artículo 4° quáter.- ⁹⁴ Los vehículos motorizados medianos diesel cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1 de septiembre de 2012, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan en la Tabla a.1 o Tabla a.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

94 Artículo agregado por el Art. 144 N° 5 del D.S. N°66 de 2009, de MINSEGPRES (D.O.16.04.2010).

Tabla a.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículo mediano tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículo mediano tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5.

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg)	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	(HCT+NO _x)	MP
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	0,50	0,180	0,230	0,005
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	0,63	0,235	0,295	0,005
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	0,74	0,280	0,350	0,005

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Artículo 5°:⁹⁵ Para efectos de la medición de las emisiones, dependiendo de la norma que el importador solicite al momento de la homologación, las condiciones normalizadas serán las siguientes:

- Las estipuladas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el llamado “Code of Federal Regulation” título 40, parte 86-Control of air pollution from new vehicle engines, en los métodos FTP-75 y Shed.
- Las estipuladas por las comunidades Europeas en la directiva 70/220/CEE, modificada por la directiva 98/69/CE, ambas de la comunidad Europea.

Artículo 6°: Los vehículos motorizados medianos, que cumplan con las normas de emisión de los artículos 4° bis, 4° ter o 4° quáter según corresponda⁹⁶, recibirán un autoadhesivo de color verde con las características y ubicación que determine el Ministerio

95 Artículo agregado por artículo 88 letra f) del D.S. N° 58, del 4 de Abril de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (D.O. 29.01.2004)

96 Frase sustituida por el Art. 144 N° 3 del D.S. N°66 de 2009, de MINSEGPRES, (D.O.16.04.2010).

de Transportes y Telecomunicaciones, que será entregado al momento de obtenerse su primer permiso de circulación, y que deberá mantenerse en el parabrisas del vehículo.

Los vehículos medianos que cumplan con las normas de emisión del artículo 4º, y cuando corresponda con las del artículo 4º y 8º bis, pero no así con las normas de emisión del artículo 4º bis, recibirán un autoadhesivo de color amarillo. Asimismo, desde la entrada en vigencia del artículo 4º ter, los vehículos medianos que no cumplan con las normas de emisión allí estipuladas recibirán un autoadhesivo de color amarillo. Por su parte, los vehículos medianos diesel recibirán un autoadhesivo de color amarillo cuando no cumplan con las normas de emisión dispuestas en el artículo 4º quáter a contar de su entrada en vigencia.⁹⁷

Los vehículos motorizados medianos de año de fabricación 1994 o posterior cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1º de Septiembre de 1995, y que no cumplan con las normas de emisión del artículo 4º, recibirán al momento de obtener su primer permiso de circulación un autoadhesivo de color rojo, con las características y ubicación que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y que deberán mantener permanentemente en el parabrisas del vehículo.⁹⁸

Artículo 7º: El procedimiento a seguir en la verificación de emisiones contaminantes de estos vehículos que se efectúe en plantas revisoras, considerará en los vehículos motorizados medianos con motor diesel, la medición del humo visible (partículas en suspensión) conforme a los métodos que para el tipo de vehículo y ámbito geográfico de aplicación que corresponda, establece el Decreto Supremo N° 4 de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, no debiendo excederse los valores indicados a continuación:

- a) Índice de Ennegrecimiento a que se refiere la letra a) del artículo 3º del Decreto Supremo N° 4/94, citado: Índice de Ennegrecimiento máximo permitido de **3,5**, cualquiera sea la potencia del motor.
- b) Opacidad en carga a que se refiere la letra b.1) del artículo 3º del Decreto Supremo N° 4/94, citado: Opacidad máxima permitida de **6%**, cualquiera sea la potencia del motor y diámetro del tubo de escape.
- c) Opacidad en el ensayo de aceleración libre a que se refieren las letras b.2.1) y b.2.2) del artículo 3º del Decreto Supremo N° 4/94, citado: Opacidad máxima permitida de **15%**, cualquiera sea el tipo de vehículo o servicio que el mismo presta si se trata de un bus o minibús.

Los vehículos motorizados medianos con motor de encendido por chispa⁹⁹ deberán, de igual modo, aprobar la respectiva revisión técnica, utilizando un procedimiento que a lo menos considerará la medición de CO y HC. Las mediciones de gases deberán efectuarse en ralentí y en un modo de alta velocidad (2.500 ± 300 revoluciones por minuto).

97 Párrafo final del inciso agregado por el Art. 144 N° 6 del D.S. N°66 de 2009, de MINSEGPRES, (D.O.16.04.2010).

98 Artículo reemplazado por el Art. 2º letra b) del D.S. N° 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005).

99 Expresión “gasolina” reemplazada por “de encendido por chispas”, por D.S. N° 97 de 1999, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 04.09.99).

Para obtener el certificado aprobado de revisión, las mediciones correspondientes deberán cumplir, en ambos regímenes, con las siguientes condiciones:

- Monóxido de carbono (CO): **0,5%** como máximo; e
- Hidrocarburos totales (HC): **100** partes por millón como máximo.

Tratándose de la verificación de los límites de emisión a que se refiere el inciso anterior, esta deberá efectuarse con un equipo de medición que permita un procedimiento pre-programado con generación automática del certificado correspondiente.¹⁰⁰

Artículo 8°: En relación con la circulación de los vehículos motorizados medianos a que se refiere el presente decreto se aplicarán las disposiciones de los artículos 9° y 10° del Decreto Supremo N° 211 de 1991 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes.

Artículo 8° bis: Los vehículos motorizados medianos cuya primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados se solicite después de 9 meses de publicado el D.S. N° 95 de 2005, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sólo podrán circular por el país, con excepción de la Región Metropolitana, si son mecánicamente aptos para cumplir con los siguientes niveles máximos de emisión provenientes del sistema de escape - en gramos/kilómetros (g/km).

Vehículos motorizados medianos tipo 1

HC totales(*)	CO	NO _x	Partículas(**)
0,50	6,21	0,75	0,16

Vehículos motorizados medianos tipo 2

HC totales(*)	CO	NO _x	Partículas(**)
0,50	6,21	1,1	0,08

(*) Para vehículos a Gas Natural Comprimido (GNC), se considerarán los Hidrocarburos No Metánicos (HCNM) en reemplazo de los Hidrocarburos Totales (HC Totales). Los vehículos motorizados medianos tipo 1 a gas natural comprimido, deberán cumplir con un nivel de emisión de hidrocarburos no metánicos (HCNM) de 0.16 g/Km, mientras que los vehículos motorizados medianos tipo 2 a gas natural comprimido, deberán cumplir con un nivel de emisión de HCNM de 0.20 g/Km.

(**) La norma de partículas se aplica sólo a vehículos con motor diesel.

Los vehículos motorizados medianos cuya primera inscripción en el Registro de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1° de Septiembre de 2006, sólo podrán circular por el país si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión señalados en el artículo 4° bis.

100 El Art. 11 del D.S. N° 149 de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, (24.04.2007), dejó sin efecto lo dispuesto en el presente artículo en la Región Metropolitana, respecto de los vehículos a que se refiere su artículo 1°, esto es, vehículos en uso, de encendido por chispa (ciclo Otto), a contar del 1 de septiembre de 2007. En las restantes regiones, a saber la V,VI,VIII y IX, la disposición mencionada quedará sin efecto al momento de entrar en vigencia la norma de emisión aprobada por el D.S. N° 149 mencionado, para dichas regiones de acuerdo a lo dispuesto en el inciso 2° del artículo 10° del mismo decreto.

Les serán además aplicables las normas de rotulación, revisiones, distintivos y demás de este decreto.¹⁰¹

Artículo 9°: El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones determinará las normas complementarias que permitan la plena aplicación del presente decreto, especialmente para situaciones que excedan las disposiciones precedentes, como es el caso de vehículos motorizados medianos importados directamente o cuyas marcas carezcan de representación formal en relación con lo dispuesto por el artículo 3°.

Anótese, tómese razón y publíquese,

PATRICIO AYLWIN AZOCAR, Presidente de la República; Germán Molina Valdívieso, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.

101 Art. 8 bis reemplazado como aparece en el texto por el Art. 2° letra c) del D.S. N° 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005)

D.S. N° 55, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, (D.O. 16.04.94), modificado por el D.S. N° 20 de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, (D. O. 12.04.2001), por el D.S. N° 58, de 2003, del mismo ministerio (D.O. 29.01.2004), por el D.S. N° 75 de 2004, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; Subsecretaría de Transportes, (D.O. 28.12.2004), y por el D.S. N° 95 de 2005, del mismo ministerio (31.08.2005); y por el D.S. 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 16.04.2010).¹⁰²

ESTABLECE NORMAS DE EMISIÓN APLICABLES A VEHÍCULOS MOTORIZADOS PESADOS QUE INDICA

Núm. 55. Santiago, 8 de marzo de 1994.

VISTO: lo dispuesto en el artículo 56 de la ley N° 18.290; en el artículo 3° de la ley N° 18.696; y lo prescrito en el artículo 32 N° 8 de la Constitución Política de la República de Chile,

Decreto

artículo 1°. Para los fines del presente decreto, las frases que se indican a continuación, tendrán el significado que en cada caso se indica:

- a) Norma de emisión:** valores máximos de gases y partículas, que un motor o vehículo puede emitir bajo condiciones normalizadas, a través del tubo de escape o por evaporación.
- b) Vehículo motorizado pesado:** vehículo motorizado destinado al transporte de personas o carga, por calles y caminos, y que tiene un peso bruto vehicular igual o superior a 3.860 kilogramos.
- c) Familia de tipo/modelo:** conjunto de modelos de una misma marca y/o que son contruidos por el mismo fabricante, que tienen a lo menos tres de los siguientes grupos de especificaciones iguales: (1) peso bruto vehicular, (2) disposición de ejes, número de ruedas por eje y tipo de tracción, (3) distancia entre ejes y (4) cilindrada del motor y número de cilindros. Para los efectos de la definición, se aceptará una tolerancia del 8% para el peso bruto vehicular, distancia entre ejes y cilindrada del motor.

Artículo 2°. Los vehículos motorizados pesados cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación, se solicite a contar del 1 de septiembre de 1994, sólo podrán circular en la Región Metropolitana, en el territorio continental de la V Región y en las regiones IV, VI, VII, VIII, IX y X, si son mecánicamente aptos para cumplir con las normas de emisión que corresponda de acuerdo a lo señalado por el presente Decreto; para cumplir, cuando corresponda, con

102 Las normas de emisión aplicables a vehículos motorizados pesados se encuentran en proceso de revisión. El anteproyecto de revisión de norma respectivo se aprobó por Resolución Exenta N° 1114, de 15 de septiembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

las normas de emisión señaladas en el artículo 8 bis y si; con oportunidad de sus revisiones técnicas, se acredita que están en condiciones adecuadas para circular.¹⁰³

Se exceptúan del cumplimiento de lo señalado en el inciso anterior, los vehículos motorizados pesados que se encuentren en las situaciones a que se refiere el artículo 9° siguiente.

Artículo 3°. El motor de los vehículos motorizados pesados afectos al cumplimiento de las normas de emisión de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto, deberá llevar un rótulo incorporado o adherido en forma permanente sobre un componente necesario para el funcionamiento del mismo que normalmente no sea necesario reemplazar durante la vida útil del motor, según determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y en una posición que sea claramente visible después de la instalación del motor en el vehículo. Dicho rótulo indicará, a lo menos, que el motor cumple con las normas de emisión de este decreto y el lugar y método en virtud del cual se certificó el nivel de emisiones. El rótulo será colocado por su fabricante o su representante, cuando éste cuente con la autorización expresa del fabricante, y deberá reunir las características que señale el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.¹⁰⁴

Sobre la base de las indicaciones emanadas del fabricante del motor, los vendedores en el país de vehículos motorizados pesados o de motores de los mismos, se obligarán a entregar a sus compradores un certificado con indicaciones similares a las del rótulo del inciso primero, que deberán ser coincidentes con sus equivalentes de la información que mantendrá el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el que se señalará también la individualización del respectivo motor por marca, tipo y números identificatorios. Este certificado deberá contener, además, los principales datos identificatorios del vehículo, tales como, marca, modelo, tipo de vehículo, año de fabricación, color, número de identificación del vehículo (VIN) y número del chasis. Este certificado será otorgado en tres ejemplares y deberá ser exhibido al momento de solicitarse la primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, del Servicio de Registro Civil e Identificación y al efectuarse la primera revisión técnica del vehículo con el motor en cuestión, debiendo entregarse uno de ellos en la Municipalidad que otorgue el primer permiso de circulación y el correspondiente distintivo verde a que se refiere el artículo 6°.

Los fabricantes de motores o sus representantes legales en Chile, distribuidores o importadores, antes de emitir el certificado del inciso anterior deberán proporcionar al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, un certificado por tipo o familia de motores que, en su caso, acredite que cumplen con las normas de emisión que corresponda de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto, y que cuentan con los equipos o accesorios necesarios para alcanzarlas. Asimismo, los fabricantes, distribuidores o importadores de camiones o tractocamiones, conjuntamente o con posterioridad a la presentación del certificado por tipo o familia de motor, deberán presentar al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones un documento emitido por el fabricante del camión o tractocamión que dé cuenta de los antecedentes descriptivos del mismo, de acuerdo a las pautas generales que señale el Ministerio, declarando en forma expresa

103 Inciso sustituido por artículo 86 letra a) del D.S. N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República. (D.O. 29.01.2004) y luego modificado como se indica en el texto por el N° 1 del artículo 143 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

104 Inciso primero modificado como se indica en el texto por el N° 2 del artículo 143 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

que las partes y piezas que son utilizadas en la fabricación de las unidades son exclusivamente nuevas, sin uso. Tratándose de camiones o tractocamiones armados o ensamblados en el país, deberá adjuntarse a dicho documento una declaración relativa a si la marca es de propiedad exclusiva o si corresponde a una licencia de fabricación otorgada por el propietario, además de una declaración que contenga una descripción de los componentes principales del vehículo, la identificación de las piezas importadas y de integración nacional utilizadas y una proyección de sus programas de producción, todo de acuerdo a las pautas generales que al efecto señale el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.¹⁰⁵

Sin perjuicio de lo anterior, los fabricantes, distribuidores o importadores de camiones o tractocamiones tendrán la obligación de mantener a disposición del mismo Ministerio antecedentes y documentos de respaldo que permitan acreditar el lugar de origen de los vehículos o en el caso de aquellos armados o ensamblados en el país, que todas las piezas utilizadas son nuevas, sin uso.

Artículo 4°. Los vehículos motorizados pesados señalados en el inciso primero del artículo 2°, para circular en las regiones señaladas, deberán contar con un motor que reúna las características técnicas que los habilite para cumplir, en condiciones normalizadas, con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HC), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (PM) que se señalan a continuación:

a) Motores diesel

Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kilowatt-hora (g/kW-h):

Inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados solicitada a contar del	CO g/kW-h	HC g/kW-h	NO _x g/kW-h	PM g/kW-h
1 de septiembre de 1994	4,5	1,1	8,0	0,36 *
1 de septiembre de 1998	4,0	1,1	7,0	0,15

(*) El valor límite para las emisiones de partículas se corregirá por un coeficiente de 1,7 en el caso de motores de potencia inferior o igual a 85 kW.

En todo caso, los motores que cumplan con las normas de emisión fijadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica para los motores de servicio pesado que se expresan con los siguientes límites: CO: 15,5 (g/bHP-h), HC: 1,3 (g/bHP-h), NO_x: 5,0 (g/bHP-h) y PM: 0,25 (g/bHP-h), incluso si los límites para NO_x y PM no exceden de 6,0 (g/bHP-h) y 0,35 (g/bHP-h), respectivamente, se entenderá que cumplen con las normas de emisión fijadas para el período anterior al 1 de septiembre de 1998; igualmente, se entenderá que cumplen con las normas de emisión fijadas a contar del 1 de septiembre de 1998, los motores que satisfacen las normas de emisión de la citada Agencia de Protección Ambiental considerando en este caso los siguientes límites: CO: 15,5 (g/bHP-h), HC: 1,3 (g/bHP-h), NO_x: 5,0 (g/bHP-h) y PM: 0,10 (g/bHP-h). En ambos casos, las mediciones serán efectuadas conforme al método

105 Inciso tercero modificado como se indica en el texto por el N°3 del artículo 143 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

de medición estipulado por la citada Agencia de Protección Ambiental, denominado test en condiciones transientes.

b) Motores a gasolina

b.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHP-h):

CO g/bHP-h	HC g/bHP-h	NO _x g/bHP-h
37,1	1,9	5,0

b.2) Emisiones del cárter: El sistema de ventilación del cárter no deberá emitir gases a la atmósfera.

b.3) Emisiones por evaporación de hidrocarburos: La suma de las emisiones evaporativas de hidrocarburos para el vehículo no deberá exceder de 4,0 gramos por test. El ensayo será el establecido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica.

Artículo 5°. Para los efectos de la medición de los límites de emisión de contaminantes estipulados en el artículo anterior, las condiciones normalizadas de medición, serán las siguientes:

- a) Motores diesel: las estipuladas por las Comunidades Europeas en la Directiva 88/77/CEE modificada por la Directiva 91/542/CEE, en el método denominado ciclo de 13 modos.
- b) Motores a gasolina: las estipuladas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el método denominado test en condiciones de operación transiente.

Artículo 6°. Los vehículos motorizados pesados cuyo motor cumpla con las normas de emisión antes señaladas y, con las normas del artículo 8° bis o en el artículo 8° ter, según corresponda, recibirán un autoadhesivo de color verde con las características y ubicación que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el que será entregado al momento de obtenerse su primer permiso de circulación o en una oportunidad posterior si la acreditación del cumplimiento de la respectiva norma de emisión se produce con posterioridad a la obtención de dicho primer permiso de circulación. El autoadhesivo deberá mantenerse en el parabrisas del vehículo.¹⁰⁶

Los vehículos motorizados pesados cuyo motor cumpla con las normas de emisión establecidas en el artículo 8 bis y no con las del artículo 8 ter cuando corresponda, recibirán un autoadhesivo de color amarillo con las características y ubicación que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el que será entregado al momento de obtenerse su primer permiso de circulación o en una oportunidad posterior si la acreditación del cumplimiento de la respectiva norma de emisión se produce con posterioridad a la obtención de dicho permiso de circulación. El autoadhesivo deberá mantenerse

¹⁰⁶ Inciso modificado por el artículo 86 letra e) del D.S. N° 58, del 4 de Abril de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el diario Oficial el 29 de Enero de 2004 y por el N°4 y 5 del artículo 143 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

en el parabrisas del vehículo. Los vehículos que reciban sello amarillo podrán circular por todo el país con excepción de la Región Metropolitana.¹⁰⁷

Los vehículos motorizados pesados cuya inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1 de septiembre de 1994 y cuyo motor no cumpla con las normas de emisión del artículo 4° ni con las del artículo 8° bis y las del artículo 8 ter cuando corresponda, salvo que se encuentren dentro de las excepciones que establece el artículo 9°, recibirán al momento de obtener su primer permiso de circulación un autoadhesivo de color rojo, con las características y ubicación que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y que deberán mantener permanentemente en el parabrisas del vehículo.¹⁰⁸

Artículo 7°. El procedimiento a seguir en la verificación de emisiones contaminantes de estos vehículos que se efectúe en plantas revisoras, considerará en los vehículos motorizados pesados con motor diesel, la medición del humo visible (partículas en suspensión) conforme a los métodos que para el tipo de vehículo y ámbito geográfico de aplicación que corresponda, establece el Decreto Supremo N° 4 de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, no debiendo excederse los valores indicados a continuación:

- a) Índice de Ennegrecimiento a que se refiere la letra a) del artículo 3° del Decreto Supremo N° 4/94, citado: Índice de Ennegrecimiento máximo permitido de 3,5, cualquiera sea la potencia del motor.
- b) Opacidad en carga a que se refiere la letra b.1) del artículo 3° del Decreto Supremo N° 4/94, citado: Opacidad máxima permitida de 6%, cualquiera sea la potencia del motor y diámetro del tubo de escape.
- c) Opacidad en el ensayo de aceleración libre a que se refieren las letras b.2.1) y b.2.2) del artículo 3° del Decreto Supremo N° 4/94, citado: Opacidad máxima permitida de 15%, cualquiera sea el tipo de vehículo o servicio que el mismo presta si se trata de un bus o minibús.

Los vehículos motorizados pesados con motor a gasolina deberán, de igual modo, aprobar la respectiva revisión técnica, utilizando un procedimiento que a lo menos deberá considerar la medición de CO y HC. Las mediciones de gases deberán efectuarse en ralentí y en un modo de alta velocidad (2.500 ± 300 revoluciones por minuto). Para obtener el certificado aprobado de revisión, las mediciones correspondientes deberán cumplir, en ambos regímenes, con las siguientes condiciones:

- Monóxido de carbono (CO) : 0,5% como máximo; e
- Hidrocarburos totales (HC) : 100 partes por millón como máximo.

Mediante decreto supremo expedido a través del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, podrán establecerse otros procedimientos y límites de emisión, alternativos.

107 Inciso intercalado por el N° 8 del artículo 143 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

108 Inciso modificado por el artículo 86 letra f) del D.S. N° 58, del 4 de Abril de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el diario Oficial el 29 de Enero de 2004 y por el N° 6 del artículo 143 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

Artículo 8°.-¹⁰⁹ Los vehículos pesados que cumplan con las normas de emisión que fija el presente decreto, estarán afectos a restricción vehicular por causa de contaminación atmosférica en episodios de Pre-Emergencia y Emergencia Ambiental.

Artículo 8° bis.-¹¹⁰

Motores Diesel.

Los vehículos motorizados pesados que cuenten con un motor Diesel y cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a partir de los tres meses siguientes a la entrada en vigencia a nivel nacional, de la norma que establezca la composición de azufre en el Diesel de 350 ppm. o menos, sólo podrán circular por la entre la IV y X regiones, incluida la Región Metropolitana¹¹¹ si son mecánicamente aptos para cumplir los niveles máximos de emisión señalados en las letras a1) o a2).

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Categoría	Peso bruto Vehicular (kgs)	Emisiones de escape (g/bhp-h)			
		CO	HC	NO _x	MP
Vehículo motorizado pesado	≥3860	15,5	1,3	4,0	0,10

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición establecidas por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el método denominado test en condiciones transiente.

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kilowatt-hora (g/kw-h):

Los vehículos motorizados pesados que cuenten con un motor diesel, dependiendo del tipo de motor, deberán cumplir con los niveles máximos de emisión señalados en las letras a.2.1 o a.2.2, según corresponda:

a.2.1) Motores Diesel convencionales, incluyendo los que incorporen equipos electrónicos de inyección de combustible, recirculación de los gases de escape (EGR) y/o catalizadores de oxidación:

109 Artículo 8 reemplazado, como se indica, por el número 9) del D.S. N° 20 de 2001, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia de la República, (D. O 12.04.2001.)

110 Artículo 8° bis agregado por el D.S. N° 16, del MINSEGPRES, de 22 de enero de 1998, publicado en el Diario Oficial el 6 de junio de 1998, y reemplazado, como aparece en el texto, por el D.S. N° 117, del MINSEGPRES, de 16 de agosto de 2002, publicado en el Diario Oficial el 30 de agosto de 2002, que deroga tácitamente la modificación hecha a este mismo artículo por el D.S. N° 20 de 2001, del mismo Ministerio. Artículo sustituido por artículo 86 letra g) del D.S. N° 58, del 4 de Abril de 2003, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial el 29 de Enero de 2004.

111 Inciso modificado como aparece en el texto por el Art. 3° letra a) del D.S. N° 95 del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005)

Categoría	Peso bruto Vehicular (kgs)	Emisiones de escape (g/kw-h)			
		CO	HC	NO _x	MP
Vehículo motorizado pesado	≥3860	2,1	0,66	5,0	0,10 (0,13*)

* Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0,75 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min⁻¹.

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/77/CEE modificada por la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Estado Continuo (ESC).

a.2.2) Motores Diesel que incorporen sistemas avanzados de tratamiento posterior de los gases de escape, incluyendo catalizadores para eliminar NO_x y/o purgadores de partículas:

Categoría	Peso bruto Vehicular (kgs)	Emisiones de escape (g/kw-h)			
		CO	HCN M	NO _x	MP
Vehículo motorizado pesado	≥3860	5,45	0,78	5,0	0,16 (0,21*)

* Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0,75 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min⁻¹.

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/77/CEE modificada por la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Transición (ETC).

Motores a Gas

Los vehículos motorizados pesados que cuenten con motor a gas, y cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos motorizados se solicite a partir de la publicación del D.S. N° 58/2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia en el Diario Oficial, para circular por la Región Metropolitana, deberán cumplir los niveles máximos de emisión que se señalan en las letras (a.3) ó (a.4).

a.3) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Categoría	Peso bruto Vehicular (kg)	Emisiones de escape (g/bHp-h)				
		CO	HCT ⁽¹⁾	HCNM ⁽²⁾	NO _x	MP
Vehículo motorizado pesado	≥3860	15,5	1,3	1,2	4,0	0,10

(1) No aplicable a motores a gas natural.

(2) Aplicables solo a motores a gas natural.

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición establecidas por la Agencia de protección del Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el método denominado test en condiciones transiente.

a.4) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kilowatt-hora (g/kw h):

Categoría	Peso bruto Vehicular (kg)	Emisiones de escape (g/bHp-h)			
		CO	HCNM	CH ₄ *	NO _x
Vehículo motorizado pesado	≥3860	5,45	0,78	1,6	5,0

(*) Aplicable a motores a gas natural.

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la directiva 88/77/CEE, modificada por la directiva 99/96/CEE, en los métodos de prueba denominados Ciclo Europeo de Transición (ETC).

Les serán además aplicables las normas de rotulación, revisiones, distintivos y demás que correspondan.

Los vehículos motorizados Diesel, cuya primera inscripción se solicite después de 9 meses de publicado el D.S. N° 95 de 2005, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sólo podrán circular por el país, si son mecánicamente aptos para cumplir, en condiciones normalizadas, con los niveles máximos de emisión señalados en el artículo 4°, aplicables a partir del 1 de septiembre de 1998.¹¹²

Los vehículos motorizados a gas, cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados del Servicio de Registro Civil e Identificación se solicite después de 9 meses de publicado el D.S. N° 95 de 2005, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, sólo podrán circular por el país, si son mecánicamente aptos para cumplir, en condiciones normalizadas, con los niveles máximos de emisión señalados para dichos vehículos en este artículo.¹¹³

Artículo 8 ter¹¹⁴: Los vehículos motorizados pesados con motor diesel y cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, se solicite a contar del 1 de enero de 2012, sólo podrán circular por la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), hidrocarburos no metánicos (HCNM), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP) que se indican en los puntos a.1) o a.2):

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

112 Inciso agregado por el Art. 3° letra b) D.S. N° 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005).

113 Inciso agregado por el Art. 3° letra b) D.S. N° 95 de 2005, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 31.08.2005).

114 Artículo 8 ter agregado por el N°7 del artículo 143 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

Tabla 1

CO (g/bHp-h)	HC (g/bHp-h)	NO_x (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15,5	1,3	4,0	0,01

Las mediciones se efectuarán conforme a los métodos normalizados definidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US-EPA), indicados en el CFR-40 Part 86 (Code of Federal Regulations).

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h). Deberán cumplir con los niveles de emisión señalados en la Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 2

CO (g/kW-h)	HC (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
2,1	0,66	5,0	0,02

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/77/CEE modificada por la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Estado Continuo (ESC).

Tabla 3

CO (g/kW-h)	HCNM (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
5,45	0,78	5,0	0,03

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/77/CEE modificada por la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Transición (ETC).

Para el caso de los motores que cuenten con filtro de partículas para el post tratamiento de las emisiones, el cual deberá ser parte de los componentes que el fabricante ofrece como equipamiento original de fábrica, deberán cumplir con al menos uno de los siguientes requisitos técnicos y ser acreditado como parte del proceso de certificación de la norma de emisiones del motor:

- i. Que, el motor operando en combinación con el filtro de partículas cumpla con los niveles máximos de emisiones establecidos en los puntos a.1) o a.2) del presente artículo, medidos en las condiciones normalizadas que allí se indican.
- ii. Que, se acredite mediante la presentación de los antecedentes técnicos y descriptivos que el filtro de partículas se encuentre en el listado de sistemas ensayados y aprobados que publica la Federal Office for the Environment (FOEN) de Suiza, o bien, que se acredite que éste cumple con las condiciones de medición establecidas de acuerdo al Código de Regulaciones del Estado de California de los Estados Unidos

en el Título 13, Capítulo 14, secciones 2700 a 2710, para un nivel 3 de reducción de material particulado, y que el motor cumple con los niveles máximos de emisiones establecidos en los puntos a.1) o a.2), considerando para la verificación del cumplimiento del nivel de emisiones de material particulado (MP), la multiplicación del nivel de emisiones de la certificación del motor por, uno menos la eficiencia del filtro, dividida esta última por cien.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones podrá establecer exigencias adicionales para los motores que cuentan con sistemas en base a aditivos para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno, que garanticen su correcta operación durante su vida útil

En la verificación de emisiones contaminantes de vehículos cuyos motores cuenten con filtro de partículas para el postratamiento de las emisiones, que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo parcial en carga y en el ensayo de aceleración libre, deberá ser de 0,24 m-1 como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en el artículo 4° del Decreto Supremo N° 4 de 1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 9°. Las normas de emisión que establece el presente decreto no se aplicarán a los siguientes vehículos motorizados pesados:

- a) los de año de fabricación 1994 o anteriores. Sin embargo, a los vehículos hechizos a que se refiere el artículo 43 de la ley N° 18.290 (19.071), armados a partir de partes y piezas importadas usadas, que han debido inscribirse en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados conforme con el referido artículo 43 de la ley N° 18.290, con un año que se encuentra en el rango de años de fabricación antes indicado, no les será aplicable la excepción.
- b) los de año de fabricación 1995 o 1996, siempre que se acredite documentadamente ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que corresponden a unidades pertenecientes a familias de tipo/modelo internadas al país para su comercialización en Chile durante el período 1 de enero de 1993 al 30 de abril de 1994. Esta excepción regirá sólo respecto de los vehículos motorizados pesados para los que se solicite su inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados con anterioridad al 1 de marzo de 1996.
- c) los buses que se destinen a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la ciudad de Santiago, que se rigen por las disposiciones del Decreto Supremo N° 82 de 1993, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes.

Artículo 10. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones determinará las normas complementarias que permitan la plena aplicación del presente decreto, especialmente para situaciones que excedan las disposiciones precedentes, como es el caso de vehículos motorizados pesados o motores para los mismos, importados directamente o cuyas marcas carezcan de representación formal en relación con lo dispuesto por el artículo 3°.

Artículo 11. Los fabricantes, distribuidores o importadores de camiones o tractocamiones, con posterioridad a la presentación de la documentación exigida en el inciso tercero del artículo 3° o en el párrafo final del inciso segundo del artículo 6° de este decreto, deberán poner a disposición del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones un vehículo representativo del modelo de que se trate, para efectos de establecerse su concordancia respecto de los antecedentes presentados. Una vez verificada la

correspondencia entre el examen del vehículo y los documentos aportados, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones autorizará la emisión de los certificados mencionados en el inciso segundo del artículo 3° o inciso segundo del artículo 6°, según corresponda, y que en el caso de aquellos camiones o tractocamiones que hayan sido fabricados o armados en el país, no habiéndose utilizado exclusivamente partes y piezas nuevas, sin uso, deberán contener la mención de que se trata de un vehículo hechizo. El formulario correspondiente a los certificados antes mencionados será confeccionado por la Casa de Moneda de Chile, de acuerdo con las características que le señale el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.¹¹⁵

Artículo 12. Cuando se trate de vehículos internados al país en calidad de usados al amparo de la ley 18.483, la acreditación del cumplimiento de las normas de emisión establecidas en el presente decreto deberá realizarse ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, conforme a las pautas que éste señale y sin perjuicio de presentar en forma previa los documentos exigidos en el inciso tercero del artículo 3°.¹¹⁶

Anótese, tómese razón y publíquese.

PATRICIO AYLWIN AZOCAR, Presidente de la República, GERMAN MOLINA VALDIVIESO, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.

115 Artículos 11 y 12 agregados por el D.S. N° 75 de 2004, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D. O. 28.12.2004).

116 Artículos 11 y 12 agregados por el D.S. N° 75 del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D. O. 28.12.2004).

D.S. N° 104, de 2000, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (D.O. 15.09.2000). Modificado por el D.S. 66 de 2003, del mismo ministerio (D.O. 29.07.2003) y por el D.S. 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 16.04.2010).¹¹⁷

ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA MOTOCICLETAS

Núm. 104.- Santiago, 2 de mayo de 2000.- Vistos: Lo dispuesto en los artículos 19 N° 8 y 32 N° 8 de la Constitución Política de la República; lo dispuesto en la ley N° 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente; el decreto supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el acuerdo del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente N°67/98 de 27 de marzo de 1998; el aviso en extracto del Tercer Programa Priorizado de Normas publicado en el Diario Oficial con fecha 15 de abril de 1998; las resoluciones exentas N°s 573 y 1.366 de 24 de mayo de 1999 y 5 de noviembre de 1999, respectivamente, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; el acuerdo N° 138 de 28 de enero de 2000, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las publicaciones practicadas durante la elaboración del anteproyecto, los estudios científicos y análisis general del impacto económico y social del anteproyecto de norma, las observaciones formuladas en la etapa de consulta del anteproyecto, el análisis de las señaladas observaciones, y los demás antecedentes, datos y documentos contenidos en el expediente público creado para estos efectos, y la resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República,

Considerando

1. Que de acuerdo con lo prescrito en la ley N°19.300, es deber del Estado dictar las normas de calidad y de emisión, 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 períodos de tiempo, un riesgo para la salud de las personas, la calidad de vida de la población, la preservación de la naturaleza o la conservación del patrimonio ambiental.
2. Que es necesario avanzar en la dictación de normas de emisión respecto de fuentes adicionales a las ya reguladas, que también contribuyen significativamente a la contaminación.
3. Que el parque de motocicletas es una de las fuentes que carece de regulación, cuyas emisiones constituyen un aporte importante a la contaminación atmosférica.
4. Que para la elaboración de esta norma, se han seguido las etapas y procedimientos establecidos en el decreto supremo N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, proceso iniciado por resolución exenta N° 573 de 24 de mayo de 1999, de la Dirección Ejecutiva de la Conama, acompañándose estudios científicos, informes y otros antecedentes, los que debidamente agregados al expediente respectivo,

117 La norma de emisión para motocicletas se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 518, de 29 de abril de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

han permitido concluir que es necesario regular las emisiones de las motocicletas respecto del Monóxido de Carbono (CO) y los Hidrocarburos Totales (HCT).

5. Finalmente, que su aplicación permitirá controlar los niveles de emisión de ambos contaminantes, contribuyendo a mejorar la calidad del aire y de vida de todos los chilenos,

Decreto

Artículo 1º.- Establécese, para todo el territorio nacional, la norma de emisión de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT) y Oxidos de Nitrógeno (NO_x), para las motocicletas.¹¹⁸

Estos vehículos sólo podrán circular por calles y caminos públicos del país si son mecánicamente aptos para cumplir con los límites de emisión que correspondan de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto, sin perjuicio del cumplimiento de las demás normas establecidas para su revisión técnica.¹¹⁹

Artículo 2º.- Para los efectos de este decreto, se entenderá por:

- a) Motocicleta: Vehículo motorizado de dos, tres o cuatro ruedas, provisto de luces delanteras, traseras y de detención, cuya masa en orden de marcha es menor o igual a 680 Kg, en el caso de los vehículos de dos o tres ruedas, y menor o igual a 400 Kg (550 Kg para los vehículos destinados al transporte de mercancías) en el caso de los cuatriciclos y menor o igual a 350 Kg en el caso del cuatriciclo ligero.
- b) Cuatriciclo Ligero: Motocicleta de cuatro ruedas, cuya masa en orden de marcha es inferior a 350 Kg, no incluida la masa de las baterías para los vehículos eléctricos, con velocidad máxima por construcción inferior o igual a 45 km/hr, y cilindrada de motor inferior o igual a 50 cm³ para los motores de explosión (o cuya potencia máxima neta sea inferior o igual a 4 kw para los demás tipos de motores).
- c) Cuatriciclo: Motocicleta de cuatro ruedas, no considerada en la letra anterior, cuya masa en orden de marcha es inferior o igual a 400 kg (550 kg para los vehículos destinados al transporte de mercancías), no incluida la masa de las baterías para los vehículos eléctricos, cuya potencia máxima neta del motor es inferior o igual a 15 kw.
- d) Masa en orden de marcha: Corresponde a la masa del vehículo, incluido su equipamiento estándar y los fluidos propios de la operación.¹²⁰

Artículo 3º. Las motocicletas de una cilindrada igual o superior a 50 centímetros cúbicos y/o con una velocidad máxima superior a 50 km/hr, deberán cumplir indistintamente, en condiciones normalizadas de medición, con los niveles máximos de emisión que se indican en la tabla N°1 o en la tabla N° 2, según la norma por la que los fabricantes, importadores, armadores, distribuidores o sus representantes, opten al momento de la homologación:

118 Inciso modificado como aparece en el texto por artículo único del D.S. N°66 de 2003, MINTRATEL, Subs. de Transp.(D.O. 29.07.2003).

119 Inciso segundo modificado como se indica en el texto por el N° 1 del artículo 146 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia(16.04.2010).

120 Artículo modificado como aparece en el texto por artículo primero, N° 2, del D.S. N° 66 de 2003, MINTRATEL, Subs. de Transp.(D.O. 29.07.2003).

Tabla N° 1:

Contaminante	Unidad	Límite Máximo Permitido
Monóxido de Carbono (CO)	gr /km	12
Hidrocarburos Totales (HCT)	gr /km	5

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la Tabla N° 1, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 4°.

Tabla N°2:

Contaminante	Motor a dos tiempos	
	Con dos ruedas	Con tres ruedas y cuatriciclos
CO (g/km)	8	12
HCT (g/km)	4	6
NO _x (g/km)	0.1	0.15
	Motor a cuatro tiempos	
	Con dos ruedas	Con tres ruedas y cuatriciclos
CO (g/km)	13	19.5
HCT (g/km)	3	4.5
NO _x (g/km)	0.3	0.45

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la tabla N°2, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra b) del artículo 4°.

Las motocicletas de cilindrada menor a 50 centímetros cúbicos y velocidad máxima de 45 Km/hr, deberán cumplir con los niveles máximos de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x), medidos en gramos por kilómetro recorrido (gr/km), que se indican en la tabla N°3:

Tabla N° 3

Contaminante	Vehículos de dos ruedas	Vehículos de tres ruedas o cuatriciclo ligero
CO (g/km)	1	3.5
HCT + NO _x (g/km)	1.2	1.2

Respecto de la tabla N°3, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra b) el artículo 4°.¹²¹

121 Inciso modificado como aparece en el texto por artículo único del D.S. N° 3 de 2003, MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 29.07.2003).

Artículo 3° bis.-¹²² Las motocicletas cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a partir de los nueve meses siguientes contados desde la publicación del Decreto N° 66, de 2009, del Minsegres, para circular por la Región Metropolitana, deberán cumplir, indistintamente, en condiciones normalizadas de medición, con los niveles máximos de emisión que se indican en la Tabla 1 o en la Tabla 2, según la norma por la que los fabricantes, importadores, armadores, distribuidores o sus representantes, opten al momento de la homologación:

Tabla 1

Motores 4 y 2 Tiempos	HC (g/km)	CO (g/km)	HC + NO_x (g/km)
Clase I	1,0	12,0	-
Clase II	1,0	12,0	-
Clase III	-	12,0	0,8

Clase I: 50 a 169 cc; Clase II: 170 a 279 cc; Clase III: Desde 280 cc.

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la Tabla 1, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra a), del artículo 4.

Tabla 2

Motor 4 y 2 Tiempos	CO (g/km)	HC (g/km)	NO_x (g/km)
2 ruedas < 150 cc	2,0	0,8	0,15
2 ruedas ≥ 150 cc	2,0	0,3	0,15

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la Tabla 2, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra b), del artículo 4.

Las motocicletas de tres o cuatro ruedas deberán cumplir con los niveles máximos señalados en la Tabla N°2 del artículo 3° de este decreto.

A solicitud del fabricante, armador, importador o sus representantes, al momento de la homologación podrá utilizarse el procedimiento de ensayo previsto en el Reglamento Técnico Mundial (RTM) CEPE/ONU N° 2 (Reglamento Técnico Mundial CEPE / ONU N° 2 “Método de medición para motocicletas de dos ruedas equipadas con un motor de encendido por chispa o por compresión en lo que concierne a la emisión de agentes contaminantes gaseosos, emisiones de CO₂ y consumo de carburante” (ECE/TRANS/180/Add2, de 30 agosto de 2005) para las motocicletas como alternativa al procedimiento de ensayo señalado en la Directiva 97/24/EC de la Comunidad Europea. En el caso de que utilice el procedimiento establecido en el RTM N° 2, la motocicleta deberá cumplir los límites de emisiones que se señalan en la Tabla 3:

122 Artículo 3° bis agregado por el N° 2 del artículo 146 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia(16.04.2010).

Tabla 3

Velocidad máxima (km/h)	Límites de emisiones		
	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)
< 130	2.62	0.75	0.17
≥ 130	2.62	0.33	0.22

Las motocicletas de cilindrada inferior o igual a 50 centímetros cúbicos y con una velocidad máxima inferior o igual a 45 km/h, deberán cumplir con los niveles máximos de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT) y óxidos de nitrógeno (NO_x), medidos en gramos por kilómetro recorrido (gr/km), que se indican en la Tabla 2.

Artículo 4°.- Para los efectos de acreditar o verificar el cumplimiento de la presente norma de emisión, las condiciones normalizadas de medición serán:

- a) Las establecidas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el llamado “Code of Federal Regulation”, título 40, parte 86-Control of Air Pollution from new vehicles engines, en el método Federal Test Procedure 75.
- b) Las previstas por la Comunidad Europea en la Directiva 97/24/CE.¹²³

Artículo 5°.- Corresponderá al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones certificar y fiscalizar el cumplimiento de la norma de emisión.

Artículo 6°.- Los fabricantes, importadores, armadores o distribuidores de motocicletas deberán acreditar ante el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, conforme a las pautas dictadas, que el modelo de que se trata cumple con los niveles máximos de emisión que le corresponden de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto.¹²⁴

Artículo 7°.- El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones determinará, de ser necesario, las características de la rotulación y autoadhesivos que deberán ser incorporados en estos vehículos para fiscalizar el cumplimiento de la norma.

Artículo 8°.- Esta norma entrará en vigencia el 1 de septiembre del año 2001.¹²⁵

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República, CARLOS CRUZ LORENZEN, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones, ÁLVARO GARCÍA HURTADO, Ministro Secretario General de la Presidencia.

Nota: La normas de emisión señaladas en el texto rigen para las motocicletas cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicitó a contar del 29 de Julio de 2003. (Art. 2° del D.S. N°66 de 2003, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones) Las motocicletas cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se hubiere solicitado a contar del 1° de septiembre de 2001, y antes del 29 de Julio de 2003, continuarán afectas a las normas de emisión establecidas en el D.S. N°104 de 2000, de Transportes y Telecomunicaciones, sin las modificaciones que se incorporaron al texto que se publica en esta ocasión.

¹²³ Idem nota anterior.

¹²⁴ Artículo modificado por el N° 3 del artículo 146 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

¹²⁵ La norma de emisión entró en vigencia el 1° de septiembre de 2001, siendo modificada como aparece en el texto por el D.S. 66 de 2003, de Transportes y Telecomunicaciones, que entro en vigencia el día 29 de julio de 2003.

D.S. N° 130, de 2001, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (D.O. 13.03.2002), modificado por el D.S. 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 29. 01.2004) y por el D.S. 66 de 2009, del mismo ministerio (D.O. 16.04.2010).

**ESTABLECE NORMAS DE EMISION
DE MONOXIDO DE CARBONO (CO),
HIDROCARBUROS TOTALES (HCT),
HIDROCARBUROS NO METANICOS (HCNM),
METANO (CH₄), OXIDOS DE NITROGENO
(NO_x) Y MATERIAL PARTICULADO (MP)
PARA MOTORES DE BUSES DE LOCOMOCION
COLECTIVA DE LA CIUDAD DE SANTIAGO**

Núm. 130.- Santiago, 31 de diciembre de 2001.- Visto: La Constitución Política de la República, artículos 19 N° 8 y 32 N° 8; el artículo 32 de la ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el decreto supremo N° 93 de 15 de mayo de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión. El acuerdo N° 67 de 27 de marzo de 1998, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el Tercer Programa Priorizado de Normas. La resolución exenta N° 116, del 12 de febrero de 1999, que dio inicio a la elaboración del anteproyecto de norma. El acuerdo N° 137 de 27 de enero de 2000, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que aprobó el proyecto definitivo de revisión de la norma de emisión de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT), Hidrocarburos no Metánicos (HCNM), Oxidos de Nitrógeno (NO_x) y Material Particulado (MP) para motores de buses de locomoción colectiva de la Región Metropolitana. El acuerdo N° 175 de 5 de abril de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dejó sin efecto el acuerdo N° 137 de 2000 señalado y ordenó efectuar los cambios al proyecto definitivo con pleno cumplimiento de los requisitos que establezca la ley. La resolución exenta N° 416 del 12 de abril de 2001, publicada en el Diario Oficial y en el diario La Nación el día 23 de abril de 2001, que en cumplimiento de lo ordenado, rectificó y complementó la resolución N° 116 de 1999, ya señalada. La resolución exenta N° 545 del 8 de mayo de 2001, publicada en el Diario Oficial de 15 de mayo de 2001 y en el diario La Nación el día 20 de mayo del mismo año, que aprobó el anteproyecto de norma de emisión; el análisis general del impacto económico y social de la norma; el análisis de las observaciones formuladas; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente tomada en sesión de fecha 12 de julio de 2001. El Acuerdo N° 188 de 29 de agosto de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

Que la Región Metropolitana fue declarada zona saturada para cuatro contaminantes (ozono, material particulado respirable, partículas en suspensión y monóxido

de carbono) y zona latente para dióxido de nitrógeno, mediante D.S. N° 131 del 12 de junio de 1996, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, lo que llevó a la formulación del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA), aprobado por decreto supremo N° 16 de 1998 del mismo ministerio. Dicho decreto establece una serie de medidas aplicables a las emisiones provenientes de las actividades del transporte.

Que el parque de buses realiza un aporte significativo a la contaminación atmosférica por material particulado, lo que es importante si se considera la toxicidad de esas emisiones. En efecto, según el inventario de emisiones de 1997, un 43% de las emisiones del parque de buses de MP10, se emiten a través de tubos de escape y del total de emisiones en la Región Metropolitana de MP10, sólo un 13% corresponde a buses.

Que el PPDA, establece que el conjunto de servicios de transporte público de la ciudad de Santiago deberá reducir sus emisiones de material particulado al año 2005 en un 50% respecto de la situación actual, y sus emisiones de óxidos de nitrógeno en un 25% al año 2005 y un 50% al año 2011.

Por otra parte, se hace necesario normar el metano, contaminante producido por los motores de los buses que funcionen a gas, que operan en la ciudad de Santiago.

Que, actualmente existen normas de emisión para buses de locomoción colectiva establecida en el D.S. N° 82 de 1993, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, las cuales requieren adecuarse a las metas del Plan de Prevención y Descontaminación de la Región Metropolitana.

Decreto:

Artículo 1.- Establécense las normas de emisión de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT), Hidrocarburos no Metánicos (HCNM), Metano (CH₄), Oxidos de Nitrógeno (NO_x) y Material Particulado (MP), para motores de buses que se destinen a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la Provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, y para motores de buses que se destinen a la prestación de servicios de locomoción colectiva rural que ingresen a la Provincia de Santiago y/o a las comunas de San Bernardo y Puente Alto.¹²⁶

TITULO I OBJETIVO DE PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RESULTADOS ESPERADOS

Artículo 2.- Las presentes normas de emisión tienen como objetivo de protección ambiental reducir las emisiones de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), hidrocarburos no metánicos (HCNM), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP) provenientes de los motores de buses de locomoción colectiva que circulan en la Provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto. Con lo anterior se busca reducir los niveles de contaminación del

126 Artículo reemplazado como aparece en el texto por el Artículo 84, letra a), del D.S. 58 de 2005, del MINSEGPRES (D.O. 29.01.2004).

parque de buses, hasta lograr el pleno cumplimiento de la meta de reducción de emisiones definida en el PPDA.¹²⁷

TITULO II

NIVELES MÁXIMOS PERMITIDOS DE EMISIÓN DE CO, HCT, HCNM, CH₄, NO_x Y MP DE MOTORES PARA BUSES DE LOCOMOCIÓN COLECTIVA

Artículo 3.- Los buses destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la Provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, que soliciten su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, a contar del 1° de septiembre de 2002, deberán contar con un motor diseñado y construido para cumplir, en condiciones normalizadas de medición, con los niveles máximos de emisión de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos Totales (HCT), Hidrocarburos no Metánicos (HCNM), Metano (CH₄), Oxidos de Nitrógeno (NO_x) y Material Particulado (MP), que se indican¹²⁸:

a) Motores Diesel

Deberán cumplir, indistintamente, los niveles de emisión señalados en los puntos a.1) o a.2).

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

CO (g/bHp-h)	HCT (g/bHp-h)	NO _x (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15.5	1.3	4.0	0.05

Las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra a) del artículo 4°.

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kilowatt-hora (g/kw-h):

a.2.1) Motores Diesel convencionales, incluyendo los que incorporen equipos electrónicos de inyección de combustible, recirculación de los gases de escape (EGR) y/o catalizadores de oxidación:

CO (g/kw-h)	HCT (g/kw-h)	NO _x (g/kw-h)	MP (g/kw-h)
2.1	0.66	5.0	0.10 (0.13*)

* Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0.75 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min⁻¹

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ESC indicado en la letra b) del artículo 4°.

127 Artículo reemplazado como aparece en el texto por el Artículo 84, letra b), del D.S. 58 de 2005, del MINSEGPRES (D.O. 29.01.2004).

128 Párrafo modificado como aparece en el texto por el Artículo 84, letra c), del D.S. 58 de 2005, del MINSEGPRES (D.O. 29.01.2004).

a.2.2) Motores Diesel que incorporen sistemas avanzados de tratamiento posterior de los gases de escape, incluyendo catalizadores para eliminar NO_x y/o purgadores de partículas, además de los niveles señalados en el punto a.2.1), deberán cumplir con los siguientes valores:

CO (g/kw-h)	HCNM (g/kw-h)	NO_x (g/kw-h)	MP (g/kw-h)
5.45	0.78	5.0	0.16 (0.21*)

* Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0.75 dm^3 y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min^{-1}

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ETC indicado en la letra b) del artículo 4º.

En la verificación de emisiones contaminantes de estos vehículos que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo total, en condiciones de carga, deberá ser del 4% como máximo y en flujo parcial, en el ensayo de aceleración libre, de un coeficiente de extinción (k) de $1,0 \text{ (m}^{-1}\text{)}$ como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra d) del artículo 4º.

b) Motores a gas

Deberán cumplir, indistintamente, los niveles de emisión señalados en los puntos b1) o b2).

b.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

CO (g/bHp-h)	HCT* (g/bHp-h)	HCNM** (g/bHp-h)	NO_x (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15.5	1.3	1.2	4.0	0.05

* No aplicable a motores a gas natural.

** Aplicable sólo a motores a gas natural.

Las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra a) del artículo 4º.

b.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kilowatt-hora (g/kw-h):

CO (g/kw-h)	HCNM (g/kw-h)	CH_4^* (g/kw-h)	NO_x (g/kw-h)
5.45	0.78	1.6	5.0

* Aplicable sólo a motores a gas natural.

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ETC indicado en la letra b) del artículo 4º.

En la verificación de emisiones de estos vehículos que se efectúen en la vía pública o en las plantas revisoras, el Monóxido de Carbono (CO), deberá ser de 0,5% como máximo y los Hidrocarburos Totales (HCT) de 100 partes por millón (ppm) como máximo, de acuerdo al procedimiento de medición de la letra e) del artículo 4º.

c) Motores a gasolina

c.1 Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHP-h):

CO g/bHP-h	HCT g/bHP-h	NO _x g/bHP
37,1	1,9	5,0

Las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra a) del artículo 4°.

c.2 Emisiones del cárter: El sistema de ventilación del cárter no deberá emitir gases a la atmósfera.

c.3 Emisiones por evaporación de hidrocarburos: La suma de las emisiones evaporativas de hidrocarburos para el vehículo no deberá exceder de 4,0 gramos por test.

Las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra c) del artículo 4°.

En la verificación de emisiones de estos vehículos que se efectúen en la vía pública o en las plantas revisoras, el Monóxido de Carbono (CO), deberá ser de 0,5% como máximo y los Hidrocarburos Totales (HCT) de 100 partes por millón (ppm) como máximo, de acuerdo al procedimiento de medición de la letra e) del artículo 4°.

Lo dispuesto anteriormente se aplicará a los buses destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva rural que ingresen a la Provincia de Santiago y/o a las comunas de San Bernardo y Puente Alto, que soliciten su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, a contar de un mes desde la publicación del D.S. N°58/2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.¹²⁹

Artículo 3 bis.- Los buses con motor Diesel destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana y rural en la Provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, que soliciten su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, a contar del 1° de marzo de 2006, deberán contar con un motor diseñado y construido para cumplir, en condiciones normalizadas de medición, con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), hidrocarburos no metánicos (HCNM), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP), que se indican. Por tanto, deberán cumplir, los niveles de emisión señalados en los puntos a.1) o a.2).

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

CO (g/bHp-h)	HCT (g/bHp-h)	NO _x (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15,5	1,3	4,0	0,05

Las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra a) del artículo 4.

129 Inciso final agregado por el Artículo 84, letra d), del D.S. 58 de 2005, del MINSEGPRES. (D.O. 29.01.2004).

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h):

CO (g/kW-h)	HCNM (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
5,45	0,78	5,0	0,16 (0,21*)

* Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0,75 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min⁻¹.

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ETC indicado en la letra b) del artículo 4. Además de los niveles señalados anteriormente deberán cumplir con los siguientes valores:

CO (g/kW-h)	HCT (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
2,1	0,66	5,0	0,10 (0,13*)

* Para motores con una cilindrada unitaria inferior a 0,75 dm³ y un régimen de potencia nominal superior a 3000 min⁻¹.

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ESC indicado en la letra b) del artículo 4.

La verificación de emisiones contaminantes de estos vehículos que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo total, en condiciones de carga, deberá ser del 4% como máximo o su equivalente técnico en flujo parcial, en el ensayo de aceleración libre, de un coeficiente de extinción (k) de 1,0 (m⁻¹) como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra d) del artículo 4.¹³⁰

Artículo 3º ter.¹³¹ Los buses con motor diesel destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la provincia de Santiago y/o comunas de San Bernardo y Puente Alto, respecto de los cuales se solicite su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, después de seis meses de publicado el D.S. N° 42, de 2009, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, deberán contar con un motor y con un filtro de partículas para el post tratamiento de las emisiones de material particulado del motor, el que deberá ser parte de los componentes que el fabricante ofrece como equipamiento original de fábrica, tal que las emisiones contaminantes no superen los niveles máximos de emisiones establecidos en a.1 o a.2.

130 Artículo 3 bis agregado por el Artículo 84, letra e), del D.S. 58 de 2005, del MINSEGPRES (D.O. 29. 01.2004), y modificado por el artículo único del D.S. N°153 de 2006, del MINTRATEL, Subs. de Transp. (D.O. 18.02.2006).

131 Artículo 3 ter agregado por el Artículo Único del D.S. 42 de 2009, del MINTRATEL (D.O. 24. 07.2009).

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Tabla 1

CO (g/bHp-h)	HCT (g/bHp-h)	NO_x (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15.5	1.3	4.0	0.01

Las mediciones se efectuarán conforme a los métodos normalizados definidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US-EPA), indicados en el CFR-40 Part 86 (Code of Federal Regulations)

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h), deberán cumplir con los niveles de emisión señalados en las tablas 2 y 3:

Tabla 2

CO (g/kW-h)	HCT (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
2.1	0,66	5,0	0.02

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ETC (Ciclo Europeo de Transición) indicado en la letra b) del artículo 4.

Tabla 3

CO (g/kW-h)	HCT (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
5,45	0,78	5,0	0.0

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ESC (Ciclo Europeo de Estado Continuo) indicado en la letra b) del artículo 4.

Para acreditar el cumplimiento de los límites máximos de emisiones indicados anteriormente, se deberá cumplir con, al menos, uno de los siguientes requisitos técnicos mínimos, el que deberá ser acreditado como parte del proceso de certificación de la norma de emisión del motor:

- a) Que, el motor operando en combinación con el filtro de partículas, cumpla con los niveles de emisiones establecidos en a.1 o a.2 medidos en las condiciones normalizadas que allí se indican.
- b) Que, se acredite mediante la presentación de los antecedentes técnicos y descriptivos que el filtro de partículas se encuentre en el listado de sistemas ensayados y aprobados que publica la Federal Office for the Environment (FOEN) de Suiza; o bien, que se acredite que éste cumple con las condiciones de medición establecidas de acuerdo al Código de Regulaciones del Estado de California de los Estados Unidos de América, en el Título 13, Capítulo 14, secciones 2700 a 2710, para un nivel 3 de reducción de Material Particulado y que el motor cumple con los niveles máximos

de emisiones establecidos en a.1) o a.2), considerando para la verificación del cumplimiento del nivel de emisiones de Material Particulado (MP), la multiplicación del nivel de emisiones de la certificación del motor por, uno menos la eficiencia del filtro, dividida esta última por cien.

- c) Que, se acredite mediante la realización de ensayos en el Centro de Control y Certificación Vehicular, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, una eficiencia mínima del filtro de partículas del 80%, en la reducción de material particulado en masa, en combinación con un motor para el cual ya se hubiese acreditado que cumple los niveles de emisiones señalados en el Art. 3° bis del presente decreto.

Para los efectos de lo señalado en esta letra, los ensayos serán realizados en un bus equipado con la combinación del filtro de partículas y del motor correspondiente y en base a pruebas en carga sobre un dinamómetro de chasis. Los ensayos serán realizados con equipo estándar para el tratamiento de la muestra y para el sistema gravimétrico de determinación del Material Particulado y sobre un dinamómetro de chasis, a una potencia absorbida al eje de 35 [kW] y a una velocidad de 60 [km/hr], en la marcha del sistema de transmisión que resulte apropiada o que indique el fabricante o su representante; o mediante el ciclo de conducción que determine en el futuro el Centro de Control y Certificación Vehicular del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. La muestra será de flujo total, tomada desde el tubo de escape con y sin el filtro. La eficiencia será calculada como:

$$EF: \frac{e_{sf} - e_{cf}}{e_{sf}} \times 100(\%)$$

donde,

e_{sf}: Es la emisión másica de material particulado, sin sistema de post tratamiento de emisiones.

e_{cf}: Es la emisión másica de material particulado, con sistema de post tratamiento de emisiones.

Para este último caso la verificación del nivel de emisiones de Material Particulado (MP) establecido en a.1) o a.2) se realizará multiplicando el nivel de emisiones de la certificación del motor por, uno menos la eficiencia del filtro, dividida esta última por cien.

En la verificación de emisiones contaminantes de estos vehículos que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo parcial en carga y en el ensayo de aceleración libre, deberá ser de 0,24 m⁻¹, como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra d) del artículo 4°.

Artículo 3° quáter.¹³² Los buses con motor diesel destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, respecto de los cuales se solicite su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, a contar del 1 de septiembre de 2012, deberán contar con un motor y con un filtro de partículas para el postratamiento de las emisiones de material particulado del motor, el que deberá ser

132 Artículo 3° quáter agregado por el N° 1 del artículo 142 del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (16.04.2010).

parte de los componentes que el fabricante ofrece como equipamiento original de fábrica, tal que las emisiones contaminantes no superen los niveles máximos de emisiones señalados en los puntos a.1), o a.2):

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Tabla 1

CO (g/bHp-h)	(HCNM + NO_x)* (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15,5	2,4	0,01

* Se aceptará límite de (HCNM + NO_x) de 2,5 g/bHp-h con un nivel máximo de HCNM 0,5 g/bHp-h

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra c), del artículo 4.

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h). Deberán cumplir con los niveles de emisión señalados en la Tabla 2 y Tabla 3:

Tabla 2

CO (g/kW-h)	HC (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
1,50	0,46	3,5	0,02

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ESC (Ciclo Europeo de Estado Continuo) indicado en la letra b) del artículo 4°.

Tabla 3

CO (g/kW-h)	NMHC (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
4,0	0,55	3,5	0,03

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ETC (Ciclo Europeo de Transición) indicado en la letra b) del artículo 4°.

En la verificación de emisiones contaminantes de estos vehículos que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo parcial en carga y en el ensayo de aceleración libre deberá ser de 0,24 m⁻¹, como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra d) del artículo 4°.

TITULO III PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN

Artículo 4°. Los procedimientos de medición de las normas de emisión serán los siguientes:

- a) Las condiciones normalizadas de medición, serán las previstas por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de Norteamérica (USEPA), en el método denominado test en condiciones de operación transiente.
- b) Las condiciones normalizadas de medición, serán las previstas por las comunidades Europeas en la directiva 88/77/CEE modificada por la directiva 99/96/CEE, en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Estado Continuo (ESC) y Ciclo Europeo de Transición (ETC), según corresponda.
- c) El ensayo será el establecido en el Código CFR 40 parte 86 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica.
- d) La medición de opacidad en condiciones de carga deberá realizarse conforme al método señalado en la letra b.1 del artículo 4° del decreto supremo N° 4 de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y la opacidad en flujo parcial, en el ensayo de aceleración libre, medida conforme al método señalado en la letra b.2 del artículo 4° del decreto supremo indicado precedentemente.
- e) Las mediciones de gases deberán efectuarse en ralentí y en un modo de alta velocidad (2500+300 r.p.m.).

TITULO IV FISCALIZACIÓN DE LA NORMA

Artículo 5°. La fiscalización de las normas de emisión de que trata el presente decreto corresponderá al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

TITULO V PLAZO DE VIGENCIA

Artículo 6°. Las normas de emisión contenidas en el presente decreto entrarán en vigencia el día 1° de septiembre del año 2002, dejando de tener vigencia los límites máximos de emisión establecidos en el D.S. N° 82 de 1993, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Carlos Cruz Lorenzen, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.- Alvaro García Hurtado, Ministro Secretario General de la Presidencia.

D.S. N° 149, de 2007, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (D.O. 24.04.2007)¹³³

ESTABLECE NORMA DE EMISION DE NO, HC Y CO PARA EL CONTROL DEL NO_x EN VEHICULOS EN USO, DE ENCENDIDO POR CHISPA (CICLO OTTO), QUE CUMPLEN CON LAS NORMAS DE EMISION ESTABLECIDAS EN EL DS. N° 211 DE 1991 Y DS. N° 54, DE 1994

Núm. 149.- Santiago, 23 de octubre de 2006.- Vistos: La Constitución Política de la República, artículos 19 N° 8 y 32 N° 6; la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el DS. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el Acuerdo N° 67/98 de fecha 27 de Marzo de 1998, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; la Resolución Exenta N° 1.435 de 3 de Diciembre de 2002, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que dio inicio a la elaboración del anteproyecto de norma de emisión de NO_x para la revisión técnica de vehículos con convertidor catalítico; lo establecido en el Decreto Supremo N° 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Medida M3FMV6; La Resolución Exenta N° 1.231 de 2 de septiembre de 2003, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el día 15 de septiembre de 2003 y en el Diario La Nación el día 21 de septiembre del mismo año, que aprobó el anteproyecto de norma de emisión; los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social de la norma; el análisis de las observaciones formuladas; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente adoptada en sesión de fecha 13 de mayo de 2004; el Acuerdo N° 296 de fecha 23 de Noviembre de 2004, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente público; y lo dispuesto en la Resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República.

Considerando

- 1) Los efectos adversos que las emisiones de NO_x provocan en la salud de las personas, tales como irritación en los pulmones y disminución de la resistencia ante enfermedades respiratorias, particularmente en individuos con enfermedades respiratorias pre-existentes, y que, además, son gases precursores de otros dos contaminantes urbanos importantes: Ozono y Material Particulado.
- 2) Que para prevenir tales efectos es necesario establecer un método de medición y estándares adecuados para los vehículos en uso, capaz de detectar en forma más eficaz las altas emisiones de NO_x, o el uso de convertidores de baja eficiencia.

133 La norma de emisión de No, Hc y Co para el control del NO_x en vehículos en uso, de encendido por chispa (ciclo Otto), se encuentran en proceso de revisión. El anteproyecto de revisión de norma respectivo se aprobó por Resolución Exenta N° 402, del 1° de abril de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

- 3) Que dadas las particulares condiciones de presión y temperatura en las que se genera el NO_x , se requiere de un procedimiento de medición en carga, esto es, mediante el uso de un dinamómetro de chasis que oponga resistencia a la rodadura de los vehículos, para medir sus emisiones en condiciones normalizadas de velocidad y potencia.
- 4) Que un procedimiento de este tipo se encuentra estandarizado por la Environment Protection Agency (EPA) de los Estados Unidos de Norteamérica, en el documento "Acceleration Simulation Mode Test Procedures, Emission Standards, Quality Control Requirements and Equipment Specifications, Technical Guidance", el que se ha considerado como referencia para esta norma.
- 5) Que, no obstante que el objetivo de la norma es el control de las emisiones de NO_x , el cual corresponde a la suma de NO (óxido de nitrógeno) y NO_2 (dióxido de nitrógeno), la Environment Protection Agency (EPA) define para el procedimiento antes indicado, solamente la medición del NO , en atención del alto grado de sofisticación y elevado costo de los equipos de medición para determinar ambos componentes del NO_x .
- 6) Que, en todo caso, el NO es el componente de mayor magnitud en las emisiones de NO_x de motor con ciclo Otto (80% a 95% de los NO_x corresponde al NO) y, en general, su control permite verificar indirectamente los NO_x .
- 7) Que, de otro lado, no es posible medir y controlar los NO (o NO_x), con independencia de la medición del Monóxido de Carbono (CO) y de los Hidrocarburos (HC), puesto que estos tres contaminantes se encuentran vinculados en el proceso de combustión y, por tanto, los límites para estos tres gases (NO , CO y HC), deben establecerse en conjunto, considerando su estrecha relación.
- 8) Que, con la entrada en vigencia del presente decreto, se espera reducir las emisiones de los vehículos livianos y medianos con convertidor catalítico y mejorar la fiscalización de los convertidores de reposición,

Decreto

Artículo 1º. Establécese la norma de emisión de NO , HC y CO para el control del NO_x en vehículos en uso, de encendido por chispa (ciclo Otto), que cumplen con las normas de emisión establecidas en el D.S. N° 211 de 1991 y D.S. N° 54 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 2º. La presente norma tiene como objetivo de protección ambiental la regulación de los límites máximos permisibles de emisiones de NO , HC y CO , en los vehículos livianos y medianos con motor de ciclo Otto en uso, de manera lograr la reducción de las emisiones de Óxidos de Nitrógeno (NO_x).

Artículo 3º. La presente norma será de aplicación en la V, VI, VIII, IX Regiones y en la Región Metropolitana.

TÍTULO PRIMERO

DEFINICIONES

Artículo 4°. Para los efectos del presente decreto, se entenderá por:

- a) **Dinamómetro de Chasis:** Equipo que consta de rodillos y una unidad de absorción de potencia, que permite la rodadura del vehículo a distintas velocidades y potencias de ensayo.
- b) **Factor de Corrección del NO (Kh):** Factor de corrección empleado para ajustar los valores de los Óxidos de Nitrógeno medidos por el analizador de gases, en función de la humedad relativa del ambiente.
- c) **Inercia Equivalente (IE):** Valor de Inercia, expresado en kg., que se fija en el dinamómetro para el ensayo de emisiones de escape, en el procedimiento de homologación y que se define en la NCh 2200.Of93.
- d) **Modo 5015:** Modo de ensayo en carga que se realiza a 24 km/hr (15 millas por hora).
- e) **Modo 2525:** Modo de ensayo en carga que se realiza a 40 km/hr (25 millas por hora).
- f) **Vehículos Comerciales Livianos:** Vehículos motorizados que cumplen con la definición que, para esta categoría de vehículos, establece el Decreto Supremo N° 211 de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- g) **Vehículos Livianos de Pasajeros:** Vehículos motorizados que cumplen con la definición que, para esta categoría de vehículos, establece el Decreto Supremo N° 211 de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- h) **Vehículos Motorizados Medianos:** Vehículos motorizados que cumplen con la definición que, para esta categoría de vehículos, establece el Decreto Supremo N° 54 de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

TÍTULO SEGUNDO

LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

Artículo 5°. La emisión de contaminantes por el tubo de escape de los vehículos sujetos a la presente norma, no podrá exceder las concentraciones máximas permisibles, que, según la Inercia Equivalente del vehículo, se definen en las tablas N° 1, N° 2, N° 3, N° 4 y N° 5, para el Modo 5015 y el Modo 2525.

El vehículo deberá cumplir estos límites máximos de emisión en ambos modos de medición, Modos 5015 y 2525, conforme al procedimiento que se indica en el artículo 6° de este decreto.

Tabla N° 1

I.E. [kg]	Vehículos Livianos de Pasajeros con Sello Verde o Sello Amarillo					
	HC [ppm]		CO [% Volumen]		NO [ppm]	
	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525
794	291	282	1,64	1,83	2272	2114
850	275	266	1,55	1,72	2181	1991
907	260	252	1,47	1,63	2058	1877
964	246	239	1,39	1,54	1944	1774
1021	234	227	1,32	1,47	1839	1678
1077	223	216	1,26	1,39	1744	1592
1134	212	206	1,2	1,33	1657	1512
1191	203	197	1,15	1,27	1577	1440
1247	194	189	1,1	1,21	1504	1374
1304	187	181	1,05	1,16	1438	1313
1361	180	174	1,01	1,12	1378	1258
1417	173	168	0,98	1,08	1323	1208
1474	167	162	0,94	1,04	1273	1163
1531	162	157	0,91	1	1227	1121
1588	157	152	0,88	0,97	1184	1082
1644	152	148	0,86	0,94	1146	1047
1701	148	144	0,83	0,92	1110	1014
1758	144	140	0,81	0,89	1077	984
1814	140	137	0,79	0,87	1046	956
1871	137	133	0,77	0,85	1017	930
1928	134	130	0,75	0,83	990	905
1985	131	127	0,74	0,81	964	882
2041	128	124	0,72	0,79	939	859
2098	125	122	0,7	0,77	916	838
2155	122	119	0,69	0,76	893	818
2211	120	117	0,67	0,74	872	798
2268	117	114	0,66	0,73	850	778
2325	115	112	0,65	0,71	830	760
2381	112	110	0,63	0,7	810	741
2438	110	107	0,62	0,68	790	723
2495	108	105	0,61	0,67	771	706
2251	106	103	0,59	0,65	752	689
2608	104	101	0,58	0,64	734	673
2665	102	99	0,57	0,63	717	657
2722	100	97	0,56	0,62	701	642
2778	98	95	0,55	0,61	685	628
2835	96	94	0,54	0,6	671	615
2892	95	92	0,53	0,59	658	604
2948	93	91	0,52	0,58	647	593
3005	92	90	0,52	0,57	638	585
3062	91	89	0,51	0,57	631	578
3118	91	89	0,51	0,56	626	574
3175	91	88	0,51	0,56	624	573
3232	90	88	0,51	0,56	625	573
3289	90	88	0,5	0,56	625	573
3345	90	88	0,5	0,56	625	573
3402	90	88	0,5	0,56	625	573

Tabla N° 2

Vehículos Comerciales Livianos: Vehículos Año 1999 y posteriores con Sello Verde.						
I.E. [kg]	HC [ppm]		CO [% Volumen]		NO [ppm]	
	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525
794	324	315	2,78	3,64	2272	2114
850	306	297	2,63	3,43	2181	1991
907	289	281	2,48	3,24	2058	1877
964	274	267	2,35	3,06	1944	1774
1021	260	253	2,23	2,9	1839	1678
1077	247	241	2,12	2,76	1744	1592
1134	236	230	2,02	2,62	1657	1512
1191	225	219	1,92	2,5	1577	1440
1247	216	210	1,84	2,39	1504	1374
1304	207	201	1,76	2,29	1438	1313
1361	199	194	1,69	2,19	1378	1258
1417	191	186	1,63	2,11	1323	1208
1474	185	180	1,57	2,03	1273	1163
1531	179	174	1,52	1,96	1227	1121
1588	173	169	1,47	1,89	1184	1082
1644	168	164	1,42	1,84	1146	1047
1701	163	159	1,38	1,78	1110	1014
1758	159	155	1,34	1,73	1077	984
1814	155	151	1,31	1,68	1046	956
1871	151	147	1,27	1,64	1017	930
1928	147	143	1,24	1,6	990	905
1985	144	140	1,21	1,56	964	882
2041	141	137	1,18	1,52	939	859
2098	137	134	1,15	1,48	916	838
2155	134	131	1,13	1,45	893	818
2211	132	128	1,1	1,42	872	798
2268	129	126	1,08	1,38	850	778
2325	126	123	1,05	1,35	830	760
2381	123	120	1,03	1,32	810	741
2438	121	118	1,01	1,29	790	723
2495	118	115	0,99	1,26	771	706
2251	116	113	0,97	1,24	752	689
2608	113	111	0,94	1,21	734	673
2665	111	108	0,92	1,18	717	657
2722	109	106	0,91	1,16	701	642
2778	107	104	0,89	1,13	685	628
2835	105	102	0,87	1,11	671	615
2892	103	101	0,86	1,09	658	604
2948	102	99	0,84	1,08	647	593
3005	101	98	0,83	1,06	638	585
3062	100	97	0,82	1,05	631	578
3118	99	97	0,82	1,04	626	574
3175	99	96	0,82	1,04	624	573
3232	98	96	0,81	1,04	625	573
3289	98	96	0,81	1,04	625	573
3345	98	96	0,81	1,04	625	573
3402	98	96	0,81	1,04	625	573

Tabla N° 3

Vehículos Comerciales Livianos: i) Vehículos Año 1998 y anteriores con Sello Verde ii) Vehículos con Sello Amarillo.						
I.E. [kg]	HC [ppm]		CO [% Volumen]		NO [ppm]	
	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525
794	390	381	3,54	4,85	4990	4960
850	368	359	3,34	4,57	4990	4738
907	348	339	3,16	4,31	4778	4535
964	329	321	2,99	4,08	4578	4349
1021	312	305	2,83	3,86	4395	4179
1077	297	290	2,69	3,66	4228	4024
1134	283	276	2,56	3,48	4076	3881
1191	270	263	2,44	3,32	3936	3752
1247	258	252	2,33	3,17	3809	3579
1304	247	241	2,23	3,03	3669	3417
1361	237	232	2,14	2,91	3510	3270
1417	228	223	2,06	2,79	3366	3135
1474	220	215	1,99	2,69	3234	3012
1531	213	208	1,92	2,6	3113	2899
1588	206	201	1,86	2,51	3002	2796
1644	200	195	1,8	2,43	2900	2701
1701	194	189	1,74	2,36	2806	2614
1758	188	184	1,69	2,29	2719	2533
1814	183	179	1,65	2,22	2638	2457
1871	179	175	1,61	2,16	2562	2387
1928	174	170	1,56	2,11	2490	2320
1985	170	166	1,53	2,06	2423	2258
2041	166	162	1,49	2,01	2359	2198
2098	162	159	1,46	1,96	2297	2140
2155	159	155	1,42	1,91	2238	2085
2211	155	152	1,39	1,87	2180	2032
2268	152	148	1,36	1,82	2125	1980
2325	148	145	1,33	1,78	2070	1930
2381	145	142	1,3	1,74	2017	1881
2438	142	139	1,27	1,7	1966	1833
2495	139	136	1,24	1,66	1916	1786
2251	136	133	1,21	1,62	1867	1740
2608	133	130	1,19	1,59	1820	1697
2665	130	127	1,16	1,55	1774	1654
2722	127	124	1,14	1,52	1731	1614
2778	125	122	1,11	1,49	1690	1577
2835	123	120	1,09	1,46	1653	1542
2892	120	118	1,07	1,43	1619	1510
2948	119	116	1,06	1,41	1590	1483
3005	117	114	1,04	1,39	1565	1460
3062	116	113	1,03	1,37	1546	1443
3118	115	113	1,02	1,36	1534	1432
3175	115	112	1,02	1,36	1530	1428
3232	115	112	1,02	1,36	1531	1428
3289	115	112	1,02	1,36	1531	1428
3345	115	112	1,02	1,36	1531	1428
3402	115	112	1,02	1,36	1531	1428

TablaN° 4

Vehículos Motorizados Medianos: Vehículos Año 1999 y posteriores con Sello Verde.						
I.E. [kg]	HC [ppm]		CO [% Volumen]		NO [ppm]	
	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525
794	324	315	2,78	3,64	3631	3532
850	306	297	2,63	3,43	3586	3323
907	289	281	2,48	3,24	3383	3131
964	274	267	2,35	3,06	3192	2955
1021	260	253	2,23	2,9	3018	2794
1077	247	241	2,12	2,76	2859	2646
1134	236	230	2,02	2,62	2714	2512
1191	225	219	1,92	2,5	2581	2389
1247	216	210	1,84	2,39	2460	2277
1304	207	201	1,76	2,29	2350	2175
1361	199	194	1,69	2,19	2249	2082
1417	191	186	1,63	2,11	2157	1997
1474	185	180	1,57	2,03	2073	1920
1531	179	174	1,52	1,96	1997	1849
1588	173	169	1,47	1,89	1926	1784
1644	168	164	1,42	1,84	1862	1724
1701	163	159	1,38	1,78	1802	1669
1758	159	155	1,34	1,73	1747	1618
1814	155	151	1,31	1,68	1695	1570
1871	151	147	1,27	1,64	1647	1526
1928	147	143	1,24	1,6	1602	1484
1985	144	140	1,21	1,56	1559	1444
2041	141	137	1,18	1,52	1518	1406
2098	137	134	1,15	1,48	1479	1370
2155	134	131	1,13	1,45	1441	1336
2211	132	128	1,1	1,42	1405	1302
2268	129	126	1,08	1,38	1369	1269
2325	126	123	1,05	1,35	1335	1237
2381	123	120	1,03	1,32	1301	1206
2438	121	118	1,01	1,29	1269	1176
2495	118	115	0,99	1,26	1237	1147
2251	116	113	0,97	1,24	1206	1118
2608	113	111	0,94	1,21	1176	1090
2665	111	108	0,92	1,18	1147	1064
2722	109	106	0,91	1,16	1120	1039
2778	107	104	0,89	1,13	1094	1015
2835	105	102	0,87	1,11	1070	993
2892	103	101	0,86	1,09	1049	973
2948	102	99	0,84	1,08	1030	956
3005	101	98	0,83	1,06	1014	941
3062	100	97	0,82	1,05	1003	931
3118	99	97	0,82	1,04	995	924
3175	99	96	0,82	1,04	992	921
3232	98	96	0,81	1,04	992	921
3289	98	96	0,81	1,04	992	921
3345	98	96	0,81	1,04	992	921
3402	98	96	0,81	1,04	992	921

Tabla N° 5

Vehículos Motorizados Medianos: i) Vehículos Año 1998 y anteriores con Sello Verde. ii) Vehículos con Sello Amarillo						
I.E. [kg]	HC [ppm]		CO [% Volumen]		NO [ppm]	
	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525	Modo 5015	Modo 2525
794	390	381	3,54	4,85	4990	4960
850	368	359	3,34	4,57	4990	4738
907	348	339	3,16	4,31	4778	4535
964	329	321	2,99	4,08	4578	4349
1021	312	305	2,83	3,86	4395	4179
1077	297	290	2,69	3,66	4228	4024
1134	283	276	2,56	3,48	4076	3881
1191	270	263	2,44	3,32	3936	3752
1247	258	252	2,33	3,17	3809	3579
1304	247	241	2,23	3,03	3669	3417
1361	237	232	2,14	2,91	3510	3270
1417	228	223	2,06	2,79	3366	3135
1474	220	215	1,99	2,69	3234	3012
1531	213	208	1,92	2,6	3113	2899
1588	206	201	1,86	2,51	3002	2796
1644	200	195	1,8	2,43	2900	2701
1701	194	189	1,74	2,36	2806	2614
1758	188	184	1,69	2,29	2719	2533
1814	183	179	1,65	2,22	2638	2457
1871	179	175	1,61	2,16	2562	2387
1928	174	170	1,56	2,11	2490	2320
1985	170	166	1,53	2,06	2423	2258
2041	166	162	1,49	2,01	2359	2198
2098	162	159	1,46	1,96	2297	2140
2155	159	155	1,42	1,91	2238	2085
2211	155	152	1,39	1,87	2180	2032
2268	152	148	1,36	1,82	2125	1980
2325	148	145	1,33	1,78	2070	1930
2381	145	142	1,3	1,74	2017	1881
2438	142	139	1,27	1,7	1966	1833
2495	139	136	1,24	1,66	1916	1786
2251	136	133	1,21	1,62	1867	1740
2608	133	130	1,19	1,59	1820	1697
2665	130	127	1,16	1,55	1774	1654
2722	127	124	1,14	1,52	1731	1614
2778	125	122	1,11	1,49	1690	1577
2835	123	120	1,09	1,46	1653	1542
2892	120	118	1,07	1,43	1619	1510
2948	119	116	1,06	1,41	1590	1483
3005	117	114	1,04	1,39	1565	1460
3062	116	113	1,03	1,37	1546	1443
3118	115	113	1,02	1,36	1534	1432
3175	115	112	1,02	1,36	1530	1428
3232	115	112	1,02	1,36	1531	1428
3289	115	112	1,02	1,36	1531	1428
3345	115	112	1,02	1,36	1531	1428
3402	115	112	1,02	1,36	1531	1428

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones establecerá la nómina con los datos de la Inercia Equivalente por marca y modelo para la correcta aplicación de la norma.

Los vehículos cuyos datos de marca y modelo no se encuentren en la nómina antes citada, al momento de efectuarse la verificación de esta norma, deberán cumplir con los límites que se señalan en la Tabla N° 6:

Tabla N° 6

			Cilindrada del Motor (cc)		
			<= 1000	1001 a 2000	> 2000
Automóvil y Station Wagon o similares, con Sello Verde o Sello Amarillo.	Modo 5015	HC [ppm]	291	246	187
		CO [%]	1,64	1,39	1,05
		NO [ppm]	2272	1944	1438
	Modo 2525	HC [ppm]	282	239	181
		CO [%]	1,83	1,54	1,16
		NO [ppm]	2114	1774	1313
Furgón, Camioneta, Todo Terreno, Jeep o similares con revisión técnica tipo B. Vehículos Año 1999 y posteriores con Sello Verde.	Modo 5015	HC [ppm]	324	274	207
		CO [%]	2,78	2,35	1,76
		NO [ppm]	2272	1944	1438
	Modo 2525	HC [ppm]	315	267	201
		CO [%]	3,64	3,06	2,29
		NO [ppm]	2114	1774	1313
Furgón, Camioneta, Todo Terreno, Jeep o similares con revisión técnica tipo B. i) Vehículos Año 1998 y anteriores con Sello Verde. ii) Vehículos con Sello Amarillo.	Modo 5015	HC [ppm]	390	329	247
		CO [%]	3,54	2,99	2,23
		NO [ppm]	4990	4578	3669
	Modo 2525	HC [ppm]	381	321	241
		CO [%]	4,85	4,08	3,03
		NO [ppm]	4960	4349	3417
Furgón, Camioneta, Todo Terreno, Jeep o similares con revisión técnica tipo A. Vehículos Año 1999 o posteriores con Sello Verde.	Modo 5015	HC [ppm]	324	274	207
		CO [%]	2,78	2,35	1,76
		NO [ppm]	3631	3192	2350
	Modo 2525	HC [ppm]	315	267	201
		CO [%]	3,64	3,06	2,29
		NO [ppm]	3532	2955	2175
Furgón, Camioneta, Todo Terreno, Jeep o similares con revisión técnica tipo A. i) Vehículos Año 1998 anteriores con Sello Verde. ii) Vehículos con Sello Amarillo	Modo 5015	HC [ppm]	390	329	247
		CO [%]	3,54	2,99	2,23
		NO [ppm]	4990	4578	3669
	Modo 2525	HC [ppm]	381	321	241
		CO [%]	4,85	4,08	3,03
		NO [ppm]	4960	4349	3417

TÍTULO TERCERO PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LOS CONTAMINANTES

Artículo 6°. El procedimiento de prueba consiste en la medición de las concentraciones de CO, HC y NO emitidos por el tubo de escape de los vehículos en los Modos 5015 y 2525.

Para efectuar la medición en cada Modo se colocará al vehículo sobre un dinamómetro de chasis y se aplicará una potencia constante de ensayo operando el vehículo a velocidad constante.

Para el Modo 5015, la velocidad de ensayo será de 24 km/hr (o 15 millas por hora) y la potencia de ensayo, en Horse Power (HP), se calculará a partir de la Inercia Equivalente (IE) del vehículo como:

$$HP_{5015} = IE / 113,4$$

Para el Modo 2525, la velocidad de ensayo será de 40 km/hr (o 25 millas por hora) y la potencia de ensayo, en HP, se calculará a partir de la Inercia Equivalente del vehículo como:

$$HP_{2525} = IE / 136,1$$

Ambas potencias de ensayo se aplicarán al vehículo mediante un dinamómetro de chasis, en cada modo de medición, a la velocidad correspondiente al modo. Se analizarán las muestras de las emisiones para los tres contaminantes regulados, las que se compararán con los límites establecidos en el artículo 5° de este decreto.

En el caso de requerirse la aplicación de la Tabla N° 6 se utilizarán las siguientes potencias de ensayo:

Tabla 7

	Cilindrada del Motor (cc)		
	≤ 1000	1001 a 2000	> 2000
HP ₅₀₁₅	7,0	8,5	11,5
HP ₂₅₂₅	5,8	7,1	9,6

Artículo 7°. Los equipos y software a emplear en las mediciones, son los que se describen a continuación:

a) Analizador de gases:

El analizador de gases debe contar al menos con analizador infrarrojo no dispersivo (NDIR), para el HC, CO y CO₂ y contar con un analizador para el NO. Adicionalmente el equipo debe ser capaz de registrar, antes de cada prueba, las condiciones ambientales de humedad relativa, temperatura y presión barométrica, para así calcular el Kh (factor de corrección de NO).

b) Dinamómetro de Chasis:

La estructura del dinamómetro (rodamientos, rodillos, etc.) debe ser capaz de soportar los vehículos livianos y medianos hasta un peso bruto vehicular de 3.860 Kg. La potencia en HP para los dos modos del equipo (5015 y 2525), debe ser seleccionada automáticamente a partir de las características del vehículo y debe ser suficiente para simular la carga en el Modo 2525 y en el Modo 5015, en todos los vehículos de hasta 3.860 Kg. de peso bruto vehicular.

c) Software:

El proceso de ensayo y recolección de datos deberá ser automático. El software deberá seleccionar automáticamente el estándar de emisión y la potencia de ensayo del vehículo, así como realizar los algoritmos para el cálculo de las emisiones y del factor de corrección del NO, todo ello, según las indicaciones que definirá el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones mediante resolución que será publicada en el Diario Oficial.

TÍTULO CUARTO PROCEDIMIENTO DE ACREDITACIÓN Y FISCALIZACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

Artículo 8. El cumplimiento de esta norma será acreditado y fiscalizado por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de las Plantas de Revisión Técnica u otras instancias que dispusiere dicho Ministerio.

TÍTULO QUINTO IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA

Artículo 9°. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en coordinación con la Comisión Nacional de Medio Ambiente, deberá diseñar un programa de implementación de la norma que comprenda, a lo menos, las acciones destinadas a la difusión de su contenido. El programa de implementación de la norma deberá ser aprobado dentro de los 60 días contados desde la publicación del presente decreto, e implementado durante los 12 meses siguientes.

TÍTULO SEXTO VIGENCIA

Artículo 10°. La presente norma de emisión entrará en vigencia en la Región Metropolitana, a partir del día 1° de septiembre de 2007.

En las Regiones V, VI, VIII y IX la presente norma entrará en vigencia doce meses después que las plantas de revisión técnica que operen en las regiones respectivas cuenten con los equipos necesarios para controlar dicha norma. Cada una de las respectivas Secretarías Regionales Ministeriales de Transportes y Telecomunicaciones dictará una resolución en que dejará constancia del cumplimiento de la condición mencionada y expresará la fecha en que se cumpla el plazo aludido. Dicha resolución deberá publicarse en el Diario Oficial.

Artículo 11°. A contar del 1° de septiembre de 2007, quedará sin efecto lo dispuesto en el artículo 8° del DS. 211 de 1991, y lo dispuesto en el artículo 7° del DS. N° 54 de 1994, ambos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en la Región Metropolitana y para los vehículos señalados en el artículo 1.

En las restantes regiones señaladas en el artículo 3°, las disposiciones mencionadas en los decretos supremos antes referidos quedarán sin efecto al momento de entrar en vigencia la norma que por el presente decreto se establece, de acuerdo a lo dispuesto en el inciso 2° del artículo 10°.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República. Sergio Espejo Yaksic, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones. Paulina Veloso Valenzuela, Ministra Secretaria General de la Presidencia.

**NORMAS DE
EMISIÓN**



**NORMAS DE EMISIÓN A LAS
AGUAS CONTINENTALES Y MARINAS**

D.S. N° 609, de 1998, del Ministerio de Obras Públicas (D.O. 20.07.98). Modificado por D.S. N° 3.592 de 2000 (D.O. 26.09.2000) y por el D.S. N°601 de 2004, (D.O. 08.09.2004) del mismo ministerio.¹³⁴

ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA LA REGULACION DE CONTAMINANTES ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LIQUIDOS A SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

Número 609.- Santiago, 7 de mayo de 1998. VISTOS: Lo establecido en la Constitución Política de la República en su artículo 19 N° 8 y 32 N° 8; lo dispuesto en el artículo 40 de la Ley 19.300; en la ley 3.133; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 725 de 1967, Código Sanitario; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 382 de 1988, Ley General de Servicios Sanitarios; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 70 de 1988 sobre Fijación de Tarifas de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado; en el Decreto Supremo N° 351, de 1992 de Obras Públicas, Reglamento para la neutralización y/o depuración de los residuos líquidos provenientes de establecimientos industriales a que se refiere la Ley N° 3.133; en el Decreto Supremo N° 93, de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión; en el Decreto Supremo N° 745 de 1992 de Salud, sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo; en el Decreto Supremo N°1.144 de 1997 de Obras Públicas; el acuerdo del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de fecha 12 de abril de 1996, que aprobó el primer programa priorizado de normas; la Resolución Exenta N° 1958 de 27 de agosto de 1996, publicada en el Diario Oficial de 10 de septiembre de 1996 y en el Diario La Tercera el día 16 de septiembre de 1996, que dio inicio a la elaboración del anteproyecto de norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado; la Resolución Exenta N° 281 de 12 de mayo de 1997 que aprobó el anteproyecto de norma de emisión, cuyo extracto se publicó en el Diario Oficial de 15 de mayo de 1997 y en el Diario La Tercera el día 18 de mayo del mismo año; los estudios científicos, el análisis general del impacto económico y social de la misma; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de revisión de la norma; el análisis de las observaciones señaladas; el acuerdo del Consejo Consultivo de fecha 14 de julio de 1997; el acuerdo N° 1/98 de 23 de Enero de 1998 del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la Resolución N° 520 de 1996 de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Resolución N° 55 de 1992 de la Contraloría General de la República.

134 La norma de emisión para las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 301, de 7 de marzo de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

Decreto

Artículo Primero: Establécese la siguiente norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos industriales líquidos a sistemas de alcantarillado, cuyo texto es el siguiente:

1. OBJETIVOS DE PROTECCION AMBIENTAL Y RESULTADOS ESPERADOS

- 1.1 La presente norma de emisión tiene como objetivo mejorar la calidad ambiental de las aguas servidas que los servicios públicos de disposición de éstas vierten a los cuerpos de agua terrestres o marítimos mediante el control de los contaminantes líquidos de origen industrial, que se descargan en los alcantarillados. Con lo anterior se logra que los servicios públicos de disposición de aguas servidas dispongan aguas residuales con un bajo nivel de contaminación, protegiendo así los cuerpos de agua receptores. Corresponderá a la norma que regula las descargas de residuos líquidos a las aguas superficiales determinar la calidad del efluente del servicio público de disposición de aguas servidas.¹³⁵
- 1.2 Asimismo la presente norma está orientada a proteger y preservar los servicios públicos de recolección y disposición de aguas servidas mediante el control de las descargas de residuos industriales líquidos, que puedan producir interferencias con los sistemas de tratamiento de aguas servidas, o dar lugar a la corrosión, incrustación, u obstrucción de las redes de alcantarillado o a la formación de gases tóxicos o explosivos en las mismas, u otros fenómenos similares. Esta norma, al proteger los sistemas de recolección de aguas servidas, evita que los contaminantes transportados por éstos puedan eventualmente ser liberados sin tratamiento, al medio ambiente urbano (calles, suelo, aire entre otros), por efecto de roturas u obstrucciones del sistema, pudiendo afectar la calidad de éste, y la salud de las personas.

2. DISPOSICIONES GENERALES

- 2.1 La presente norma de emisión establece los límites máximos de contaminantes permitidos para residuos industriales líquidos, descargados por establecimientos industriales a los servicios públicos de recolección de aguas servidas de tipo separado o unitario.¹³⁶
- 2.2 La norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional.
- 2.3 Los residuos industriales líquidos no podrán contener sustancias radiactivas, corrosivas, venenosas, infecciosas, explosivas o inflamables, sean éstas sólidas, líquidas, gases o vapores, y otras de carácter peligroso en conformidad a la legislación y reglamentación vigente.
- 2.4 Con el propósito de lograr una efectiva reducción de los contaminantes provenientes de los establecimientos industriales, no se debe usar como procedimiento

135 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N°1), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P. (D.O. 8 de septiembre de 2004).

136 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N°2), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

de tratamiento la dilución de los residuos industriales líquidos con aguas ajenas al proceso industrial, incorporadas sólo con el fin de reducir las concentraciones. Para estos efectos, no se consideran aguas ajenas al proceso industrial las aguas servidas provenientes del establecimiento industrial.

- 2.5 Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de residuos industriales líquidos no deben disponerse en cuerpos receptores o en servicios públicos de recolección de aguas servidas y su disposición final debe cumplir con las normas legales vigentes en materia de residuos sólidos.
- 2.6 El volumen de descarga diario, VDD ($m^3/día$) no deberá afectar la operación normal del servicio público de recolección y tratamiento de aguas servidas. Su valor máximo corresponderá al indicado en el certificado de factibilidad otorgado por el prestador de servicios sanitarios.¹³⁷

3. DEFINICIONES

- 3.1 Carga contaminante media diaria: Cuociente entre la masa o volumen de un parámetro y el número de días en que efectivamente se descargó el residuo industrial líquido al sistema de alcantarillado, durante un mes de máxima producción. Se expresa en gramos/día (para sólidos suspendidos, aceites y grasas, aluminio, boro, hidrocarburos, DBO_5 , arsénico, cadmio, cianuro, cobre, cromo total, cromo hexavalente, fósforo, manganeso, mercurio, níquel, nitrógeno amoniacal, plomo, sulfatos, sulfuro y zinc), en litros/día (para sólidos sedimentables).

La masa o volumen de un parámetro corresponde a la suma de las masas o volúmenes diarios descargados durante dicho mes. Se determina mediante el producto del volumen de descarga por la concentración de la muestra obtenida según lo establecido en el punto 6.3.1.

- 3.2 CIU: Clasificación Industrial Uniforme de Todas las Actividades Económicas, Informes Estadísticos, Serie M N°4, Rev.2 (Publicación de las Naciones Unidas), Nueva York, 1969, o su equivalente.
- 3.3 DBO_5 : Demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días y a 20 °C.
- 3.4 Establecimiento Industrial: Aquél en el que se realiza una actividad económica donde se produce una transformación de la materia prima o materiales empleados, dando origen a nuevos productos, o bien en que sus operaciones de fraccionamiento, manipulación o limpieza, no produce ningún tipo de transformación en su esencia. Este concepto comprende industrias, talleres artesanales y pequeñas industrias que descargan efluentes con una carga contaminante media diaria, medida en condiciones de máxima generación de carga contaminante y antes de toda forma de tratamiento, superior al equivalente a:¹³⁸

a) Si el establecimiento industrial descargare sus Riles a una red de alcantarillado, que correspondiese a un servicio sanitario con población abastecida inferior o igual

137 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N°3), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

138 Párrafo modificado como aparece en el texto por el Artículo Único, N°1, del D.S. 3.592 de 2000 del M.O.P. (D.O. 26 de septiembre de 2000).

a 100.000 habitantes, deberá dar cumplimiento a la presente norma, cuando sus descargas de residuos industriales líquidos tuvieran una carga media diaria superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 100 personas, en uno o más de los parámetros señalados en la Tabla N° 1¹³⁹:

Tabla N°1:
Caracterización de aguas servidas domésticas correspondiente a 100 habitantes⁽¹⁾.

Parámetros	Valor característico	Carga contaminante 100 Hab/día
Aceites y Grasas	60 (mg/L)	960 (g/día)
Aluminio	1 (mg/L)	16 (g/día) ⁽²⁾
Arsénico	0,05 (mg/L)	0,8 (g/día)
Boro	0,75 (mg/L)	12,8 (g/día) ⁽²⁾
Cadmio	0,01 (mg/L)	0,16 (g/día)
Cianuro	0,2 (mg/L)	3,2 (g/día)
Cobre	1 (mg/L)	16 (g/día)
Cromo total	0,1 (mg/L)	1,6 (g/día)
Cromo hexavalente	0,05 (mg/L)	0,8 (g/día)
DBO ₅	250 (mg/L)	4.000 (g/día)
Fósforo	5 (mg/L)	80 (g/día)
Hidrocarburos totales	10 (mg/L)	160 (g/día)
Manganeso	0,3 (mg/L)	4,8 (g/día)
Mercurio	0,001 (mg/L)	0,02 (g/día)
Níquel	0,1 (mg/L)	1,6 (g/día)
Nitrógeno amoniacal	50 (mg/L)	800 (g/día)
pH	6 – 8	6 - 8 ⁽³⁾
Plomo	0,2 (mg/L)	3,2 (g/día)
Poder espumógeno	5 mm	5 mm ⁽³⁾
Sólidos sedimentables	6 ml/L 1h	6 ml/L 1h ⁽³⁾
Sólidos suspendidos totales	220 (mg/L)	3.520 (g/día)
Sulfatos (disueltos)	300 (mg/L)	4.800 (g/día)
Sulfuro	3 (mg/L)	48 (g/día)
Temperatura	20° C	20° C ⁽³⁾
Zinc	1 (mg/L)	16 (g/día)

(1) Se considera una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

(2) Si la concentración media del contaminante presente en la captación de agua del establecimiento industrial (distribuida por el prestador de servicio sanitario o de fuente propia), es mayor al indicado en la tabla, la carga contaminante de 100 personas se calculará considerando la concentración presente en la captación.

(3) Expresados en valor absoluto y no en términos de carga.

139 Letra a) del numeral 3.6 reemplazada como aparece en el texto por el Artículo Único, N°4), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

- b) Si el establecimiento descargare sus Riles a una red de alcantarillado, que correspondiese a un servicio sanitario con población abastecida superior a 100.000 habitantes, deberá dar cumplimiento a la presente norma si sus descargas de residuos industriales líquidos tuvieran una carga media diaria superior al equivalente a las aguas servidas de una población de 100 personas, como se señala en la Tabla N° 1, excepto para los parámetros DBO₅, fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos que corresponderán a una población de 200 personas, como se indica a continuación¹⁴⁰:

Tabla N°2:

Caracterización de parámetros orgánicos correspondiente a 200 habitantes⁽¹⁾.

Parámetros	Valor característico	Carga contaminante 200 Hab/día
DBO ₅	250 (mg/L)	8.000 (g/día)
Fósforo	5 (mg/L)	160 (g/día)
Nitrógeno amoniacal	50 (mg/L)	1.600 (g/día)
Sólidos suspendidos totales	220 (mg/L)	7.040 (g/día)

(1) Se considera una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

- 3.5 Fuentes Existentes: Son los Establecimientos Industriales que disponen de Certificado de dotación de Servicios, con fecha previa a la entrada en vigencia de la presente norma.
- 3.6 Fuentes Nuevas: Son los Establecimientos Industriales que disponen de Certificado de dotación de Servicios, con fecha posterior a la entrada en vigencia de la presente norma.
- 3.7 Muestreo de autocontrol: Es el muestreo realizado directamente o por cuenta y cargo del establecimiento industrial destinado a controlar la calidad y cantidad de sus efluentes.¹⁴¹
- 3.8 Prestador de Servicios Sanitarios: La empresa o entidad concesionaria de los servicios públicos de recolección y/o disposición de aguas servidas.¹⁴²
- 3.9 RIL - riles: Residuo(s) industrial(les) líquido(s) descargados por un establecimiento industrial.
- 3.10 Servicio Público de Disposición de Aguas Servidas: Aquel definido en el artículo 5° del D.F.L. N°382, de 1988, Ley General de Servicios Sanitarios.¹⁴³

140 Letra b) del numeral 3.6 reemplazada como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 5), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

141 Numeral 3.7 reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 6) y numerado por el N°8, del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

142 Numeral 3.8 reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 7), y numerado por el N°8, del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

143 Numeral 3.10 reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 2 del D.S. N°3.592 de 2000, del Ministerio de Obras Públicas, y vuelto a numerar por el N°8, del D.S. 601 de 2004 del mismo ministerio.

- 3.11 Servicio Público de Recolección de Aguas Servidas: Aquel definido en el artículo 5° del D.F.L. N°382, de 1988, Ley General de Servicios Sanitarios.¹⁴⁴
- 3.12 Sistema de Tratamiento de Aguas Servidas, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas: Conjunto de operaciones y procesos secuenciales físicos, químicos, biológicos, o combinación de ellos, naturales o artificiales, posibles de controlar que se desarrollan en instalaciones diseñadas y construidas de acuerdo a criterios técnicos específicos para este tipo de obras y cuyo propósito es reducir la carga contaminante de las aguas residuales para adecuarla a las exigencias de descarga al cuerpo receptor. Bajo este concepto se incluyen, entre otros, lagunas de estabilización, lodos activados, y emisarios submarinos aprobados por la autoridad competente.¹⁴⁵
- 3.13 Superintendencia: La Superintendencia de Servicios Sanitarios.

4. LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA LAS DESCARGAS DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS A LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS DE RECOLECCIÓN DE AGUAS SERVIDAS

- 4.1 Los límites máximos permisibles están referidos a unidades de concentración o valores absolutos, y corresponderán al valor promedio diario de la concentración del correspondiente contaminante o de la característica del efluente, según sea el caso, con excepción del pH y Temperatura cuyos límites se refieren a valores instantáneos.¹⁴⁶
- 4.2 Las descargas de efluentes que se efectúen a redes de alcantarillado que no cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los límites establecidos en la Tabla N°3:

144 Numeral 3.11 reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 3 del D.S. N° 3.592 de 2000, del Ministerio de Obras Públicas, y vuelto a numerar por el N° 8, del D.S. 601 de 2004 del mismo ministerio.

145 Numeral incorporado por el Artículo Único, N° 4, del D.S. 3.592 de 2000 del M.O.P. (D.O. 26 de septiembre de 2000).

146 Numeral 4.1 reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 9), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

Tabla N°3:¹⁴⁷

Límites máximos permitidos para descargas de efluentes que se efectúen a redes de alcantarillado que no cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas

Parámetros	Unidad	Expresión	Límite máximo permitido
Aceites y grasas	mg/L	A y G	150
Aluminio	mg/L	Al	10 ⁽¹⁾
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	4 ⁽¹⁾
Cadmio	mg/L	Cd	0,5
Cianuro	mg/L	CN ⁻	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Hidrocarburos totales	mg/L	HC	20
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0,02
Níquel	mg/L	Ni	4
pH	Unidad	pH	5,5-9,0
Plomo	mg/L	Pb	1
Poder espumógeno	mm	PE	7
Sólidos sedimentables	ml/L 1 h	S.D.	20
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ⁻²	1.000 ⁽²⁾
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	5
Temperatura	°C	T°	35
Zinc	mg/L	Zn	5

(1) Si la concentración media del contaminante presente en la captación de agua del establecimiento industrial (distribuida por el prestador de servicio sanitario o de fuente propia), fuere mayor a la indicada en la tabla, el límite máximo del contaminante presente en la descarga será igual a la concentración presente en la captación.

(2) Se aceptarán concentraciones entre 1.000 y 1.500 mg/L, si se cumplen las siguientes condiciones:

a) pH = 8 - 9;

b) temperatura del residuo industrial líquido (°C) ≤ temperatura de las aguas receptoras.

4.3 Las descargas de efluentes que se efectúan a redes de alcantarillado que cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas deberán cumplir con los límites máximos señalados en la Tabla N°4:

147 Tabla reemplazada según Artículo Único, N°10), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

Tabla N°4¹⁴⁸:

Límites máximos permitidos para descargas de efluentes que se efectúan a redes de alcantarillado que cuenten con plantas de tratamiento de aguas servidas

Parámetros	Unidad	Expresión	Límite máximo permitido
Aceites y grasas	mg/L	A y G	150
Aluminio	mg/L	Al	10 ⁽¹⁾
Arsénico	mg/L	As	0,5
Boro	mg/L	B	4 ⁽¹⁾
Cadmio	mg/L	Cd	0,5
Cianuro	mg/L	CN ⁻	1
Cobre	mg/L	Cu	3
Cromo hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,5
Cromo total	mg/L	Cr	10
Hidrocarburos totales	mg/L	HC	20
Manganeso	mg/L	Mn	4
Mercurio	mg/L	Hg	0,02
Níquel	mg/L	Ni	4
pH	Unidad	pH	5,5-9,0
Plomo	mg/L	Pb	1
Poder espumógeno	Mm	PE	7
Sólidos sedimentables	ml/L 1 h	S.D.	20
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ⁻²	1.000 ⁽²⁾
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	5
Temperatura	°C	T°	35
Zinc	mg/L	Zn	5
DBO ₅	mg/L	DBO ₅	300
Fósforo	mg/L	P	10-15 ⁽³⁾
Nitrógeno amoniacal	mg/L	NH ₄ ⁺	80
Sólidos suspendidos totales	mg/L	S.S.	300

(1) Si la concentración media del contaminante presente en la captación de agua del establecimiento industrial (distribuida por el prestador de servicio sanitario o de fuente propia), fuere mayor a la indicada en la tabla, el límite máximo del contaminante presente en la descarga será igual a la concentración presente en la captación.

(2) Se aceptarán concentraciones entre 1.000 y 1.500 mg/L, cuando se cumplan las siguientes condiciones:

a) pH = 8 - 9;

b) temperatura del residuo industrial líquido (°C) ≤ temperatura de las aguas receptoras.

(3) El elemento Fósforo tendrá límite máximo permitido de 15 mg/L. En aquellos riles descargados en sistemas de alcantarillado cuya disposición final se efectúa a un afluente de un lago, a un lago, laguna o embalse, sean estas últimas naturales o artificiales, este parámetro tendrá límite máximo permitido de 10 mg/L.

148 Tabla reemplazada según Artículo Único, N°10), del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

4.4 Los establecimientos industriales que descarguen su efluente en una red de alcantarillado que cuente con planta de tratamiento de aguas servidas autorizada para aplicar cargo tarifario, podrán solicitar al prestador de servicios sanitarios de quien reciben el servicio de recolección de aguas servidas, autorización para descargar efluentes con una concentración media diaria superior a los valores máximos permitidos en la Tabla N°4, respecto de los contaminantes DBO₅, fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos totales. La excedencia convenida respecto de alguno, algunos o la totalidad de los contaminantes señalados, será una modalidad válida de cumplimiento de la Tabla N°4, por parte del establecimiento autorizado.

Si el prestador accediere a esta solicitud, deberá celebrarse por escrito un convenio entre el establecimiento industrial y el prestador, que contendrá, sin perjuicio de lo que las partes libremente convengan, la expresa mención del límite máximo de concentración admisible para cada uno de los contaminantes sometidos a tolerancia. El precio a que haya lugar por la tolerancia a que alude el contrato será determinado conforme lo dispuesto en el inciso 2° artículo 21° del DFL MOP N°70, sobre fijación de Tarifas de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado.

A objeto de que la Superintendencia de Servicios Sanitarios ejecute la función fiscalizadora que le compete, deberá remitírsele copia fiel e íntegra del convenio, de los resultados del autocontrol efectuado por el establecimiento industrial y de los resultados del control que la empresa sanitaria realice en la descarga, en los plazos y condiciones que dicha Superintendencia establezca, mediante instrucciones que serán de cumplimiento obligatorio por las concesionarias de servicios sanitarios, así como por los establecimientos industriales que den cumplimiento a este Decreto a través del convenio a que se refiere esta disposición.¹⁴⁹

5. PLAZO DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

5.1 Las fuentes nuevas deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en la presente norma a partir de su entrada en vigencia.

5.2 Las fuentes existentes deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en la presente norma, en los siguientes plazos:

5.2.1 Las fuentes existentes que descarguen a una red de alcantarillado que cuente con planta de tratamiento de aguas servidas al entrar en vigencia la presente norma, deberán cumplir con los requisitos de emisión establecidos en la Tabla N°4 en el plazo de un (1) año contado desde el 19 de agosto de 1998.¹⁵⁰

5.2.2. Las fuentes existentes que descargaren a una red de alcantarillado que, a la fecha de entrada en vigencia de esta norma, no cuente con planta de tratamiento de aguas servidas, deberán cumplir con los requisitos contemplados en la Tabla N°3 de esta norma, en el plazo de ocho (8) años a contar de la fecha de entrada en vigencia. Lo anterior sólo tendrá aplicación hasta cuatro meses antes de la fecha en que la empresa sanitaria ponga en operación su planta de tratamiento de aguas servidas,

149 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N°12) y numerado por el N° 13, del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

150 Numeral modificado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 8, del D.S. 3.592 de 2000 del M.O.P.

momento en que, el establecimiento industrial deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla N° 4.¹⁵¹

5.3 Para efectos de lo señalado en el punto 5.2, la empresa sanitaria comunicará al establecimiento industrial si tiene contemplada la construcción de una planta de tratamiento de aguas servidas, y la fecha de su puesta en servicio, con a lo menos un (1) año de antelación, en la forma que establezca la Superintendencia de Servicios Sanitarios.¹⁵²

6. PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL DE LOS PARÁMETROS

6.1 El control de la presente norma se regirá por lo establecido en los artículos 11B y siguientes de la Ley 18.902. Para tal efecto, las inspecciones que realice el ente fiscalizador y los muestreos de autocontrol deberán someterse a lo establecido en los puntos 6.2 y siguientes de la presente norma.¹⁵³

6.2 Consideraciones Generales para el Muestreo de autocontrol

6.2.1 Los contaminantes a considerar en los análisis de las muestras serán los señalados a modo referencial en la Tabla N°5, según la actividad económica detallada en la Tabla N°6. Sin perjuicio de lo anterior, la Superintendencia, podrá adecuar las exigencias de información en conformidad a los antecedentes disponibles. Respecto de aquellas actividades económicas no incluidas en la Tabla N°6, la Superintendencia podrá determinar los contaminantes a considerar en los análisis de las muestras, siempre que se encuentren contemplados en la presente norma. Tales consideraciones se contendrán en la Resolución de Monitoreo que, en conformidad al artículo 11B de la Ley 18.902, le corresponde dictar a la Superintendencia de Servicios Sanitarios.¹⁵⁴

151 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 14) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

152 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 16) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

153 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 17) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

154 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 18) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

Tabla N° 5: Parámetros según actividad económica

CIUU	PARÁMETRO																									
	pH	T°	S.S.	S.D.	AyG	HC	DBO ₅	As	Cd	CN ⁻	Cu	Cr	Cr ⁺⁶	P	Hg	Ni	NH ₄ ⁺	Pb	SO ₄ ⁻²	S ⁻²	Zn	PE	B	Al	Mn	
11121	*	*	*		*		*							*			*						*			
11123	*	*	*		*		*							*			*						*			
11124	*	*	*		*		*							*			*						*			
11125	*	*	*		*		*							*			*						*			
11127	*	*	*		*		*							*			*						*			
21001	*	*	*	*			*							*			*						*			
22001	*	*	*			*	*							*			*						*			
230**	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
290**	*	*	*	*	*		*							*			*						*			*
31111	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31112	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31113	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31115	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31121	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31122	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31123	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31131	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31132	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31133	*	*	*	*	*		*							*			*					*				*
31134	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31141	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31151	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31152	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31153	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31154	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31174	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31181	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31191	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31211	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31212	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*				*
31214	*	*	*	*	*	*	*							*			*			*	*	*				*
31221	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31311	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31312	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31321	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31322	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31331	*	*	*	*	*	*	*							*			*					*				*
31341	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32113	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32114	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32132	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32311	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
32321	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
33111	*	*	*	*	*	*	*		*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34111 ⁽¹⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34112	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3419	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34201	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34202	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
34204	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35111 ⁽²⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35121	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35122	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35211	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35212	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35221	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35231	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35232	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35291	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35292	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35293	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35294	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35296	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35301	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35401	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
35402	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36201	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36202	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36204	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36915	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
36921	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
37201 ⁽³⁾	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38121	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38196	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38211	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38323	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38326	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38332	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38392	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38411	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38421	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38431	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38432	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38441	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

CIUU	PARÁMETRO																									
	pH	T°	S.S.	S.D.	AyG	HC	DBO ₅	As	Cd	CN ⁻	Cu	Cr	Cr ⁺⁶	P	Hg	Ni	NH ₄ ⁺	Pb	SO ₄ ⁻²	S ⁻²	Zn	PE	B	Al	Mn	
38451	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
38512	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
41011	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
41021	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
61127	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
61561	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
71111	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
92001	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95201	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
95921	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(1) No se incluyen los metales pesados si la empresa obtiene solamente pulpa y/o no realiza reciclaje de papel y/o cartón.

(2) Se considera análisis de metales pesados solamente para Industria Química Inorgánica.

(3) Si la empresa realiza procesos de galvanoplastia se incluyen los metales pesados como parámetros a analizar.

** Agrupaciones.¹⁵⁵

Tabla N°6: Descripción de actividades según código CIUU

CIUU	Descripción
11121	Cría de ganado bovino
11123	Producción de leche, excepto acopio
11124	Cría de ganado ovino y su explotación lanera
11125	Cría de ganado porcino
11127	Cría de aves, para producción de carnes y huevos
21001	Explotación de minas de carbón
22001	Producción de petróleo crudo
230 **	Extracción de minerales metálicos
290 **	Extracción de otros minerales
31111	Matanza de ganado
31112	Frigoríficos, excepto los clasificados en código 71921. (Código 71921 corresponde a depósitos y almacenamiento con o sin refrigeración, y otros servicios conexos al transporte, almacenamiento y comunicaciones)
	Matanza y conservación de aves
31113	Preparación de fiambres, embutidos y conservas de carnes
31115	
31121	Fabricación de mantequilla y quesos, quesillos, crema, yogurt
31122	Fabricación de leche condensada, en polvo o elaborada
31123	Fabricación de helados, sorbetes y otros postres
31131	Elaboración y envasado de frutas y legumbres, incluidos los jugos
	Elaboración de pasas, frutas y legumbres secas
31132	Fabricación de dulces, mermeladas, jaleas
31133	Fabricación de conservas, caldos concentrados y otros alimentos deshidratados
31134	

155 Tabla N° 5 modificados, como aparece en el texto, por el Artículo Único, N° 12, del D.S. 3.592 de 2000, del M.O.P.

CIU	Descripción
31141	Elaboración de pescado, crustáceos y otros productos marinos
31151	Elaboración de aceites y grasas vegetales y subproductos
31152	Elaboración de aceites y grasas animales no comestibles
31153	Extracción de aceites de pescado y otros animales marinos
31154	Producción de harina de pescado
31174	Elaboración de fideos, tallarines y otras pastas
31181	Fabricación y refinación de azúcar
31191	Fabricación de cacao y chocolate en polvo
31211	Fabricación de condimentos, mostazas y vinagres
31212	Fabricación de almidón y sus derivados
31214	Fabricación de levaduras
31221	Elaboración de alimentos preparados para animales
31311	Destilación de alcohol etílico
31312	Destilación, rectificación de bebidas alcohólicas
31321	Fabricación de vinos
31322	Elaboración de sidras y otras bebidas fermentadas, excepto las malteadas
31331	Elaboración de malta, cerveza y bebidas malteadas
31341	Elaboración de bebidas no alcohólicas y aguas minerales gasificadas y embotellado de aguas naturales y minerales
32113	Tintorerías industriales y acabados de textiles
32114	Estampados
32132	Fabricación y acabado de tejidos de punto, cuando incluyan blanqueo y teñido
32311	Curtiduría y talleres de acabado
32321	Preparación y teñido de pieles
33111	Aserraderos
34111	Fabricación de pulpa de madera
34112	Fabricación de papel y cartón
3419	Fabricación de artículos de pulpa, papel y cartón
34201	Imprenta y encuadernación. (Sólo las que usan tinta)
34202	Fotograbado y litografía
34204	Editoriales
35111	Fabricación de productos químicos industriales básicos, orgánicos e inorgánicos
35121	Fabricación de abonos
35122	Fabricación de plaguicidas, insecticidas, fungicidas y herbicidas
35211	Fabricación de pinturas, barnices, lacas, esmaltes y charoles
35212	Fabricación de productos conexos al CIU 35211
35221	Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos
35231	Fabricación de jabones, detergentes y champús
35232	Fabricación de perfumes, cosméticos, lociones, pasta dentífrica y otros productos de tocador

CIU	Descripción
35291	Fabricación de ceras
35292	Fabricación de desinfectantes y desodorizantes
35293	Fabricación de explosivos y municiones
35294	Fabricación de colas, adhesivos, aprestos y cementos
35296	Fabricación de tintas
35301	Refinería de petróleo
35401	Fabricación de materiales para pavimento y techado a base de asfalto
35402	Fabricación de briquetas de combustibles y otros productos derivados del petróleo y del carbón
36201	Fabricación de vidrios planos y templados
36202	Fabricación de espejos y cristales
36204	Fabricación de parabrisas y vidrios para vehículos
36915	Fabricación de material refractario
36921	Fabricación de cemento, cal, yeso y tubos de cemento
37201	Fabricación de productos primarios de metales no ferrosos
38121	Fabricación de muebles y accesorios principalmente metálicos
38196	Esmaltado, barnizado, lacado, galvanizado, chapado y pulido de artículos metálicos
38211	Fabricación y reparación de motores, turbinas y máquinas de vapor y de gas, excepto calderas
38323	Fabricación de discos, cintas magnéticas, cassettes
38326	Fabricación de aparatos y válvulas de radiografías, fluoroscopia y otros aparatos de rayos X
38332	Fabricación de planchadoras, ventiladoras, enceradoras y aspiradoras y otros aparatos y accesorios eléctricos de uso doméstico
38392	Fabricación de ampollitas, tubos eléctricos, focos, pilas eléctricas, linternas
38411	Astilleros
38421	Construcción, reparación y modificación de maquinaria y equipo ferroviario
38431	Construcción, montaje, reconstrucción y reformas de vehículos automóviles
38432	Fabricación de piezas y accesorios para vehículos automóviles tales como motores, frenos, embragues, cajas de cambio, transmisiones, ruedas y chasis
38441	Fabricación de bicicletas y motocicletas y sus piezas especiales
38451	Fabricación de aeronaves y sus partes
38512	Producción de instrumentos y suministros de cirugía general, cirugía dental y aparatos ortopédicos y protésicos
41011	Generación, transmisión y distribución de electricidad
41021	Producción y distribución de gas
61127	Comercio al por mayor. Corretaje de ganado
61561	Importadores y distribuidores de automóviles, camiones y camionetas, motos, repuestos accesorios
71111	Transporte ferroviario y servicios conexos

CIU	Descripción
92001	Rellenos sanitarios
95201	Lavanderías y tintorerías
95921	Estudios fotográficos

** Correspondiente a la Agrupación.

6.2.2 El muestreo se efectuará en todas y cada una de las descargas del establecimiento industrial que contengan residuos industriales líquidos, mezcladas o no con aguas servidas domésticas, que se viertan a servicios públicos de recolección de aguas servidas.¹⁵⁶

6.2.3 Para cada descarga de Riles, el establecimiento industrial deberá habilitar un lugar de muestreo, al que concurran sus residuos líquidos y al que puedan tener acceso los órganos a cargo de la fiscalización de esta norma. Para estos efectos, el establecimiento industrial podrá construir una cámara especial en la unión domiciliaria entre la línea de cierre y el colector público o habilitar otra instalación con libre acceso para el fiscalizador.¹⁵⁷

6.3 Muestreo de control ¹⁵⁸

6.3.1 Los Días de Autocontrol Mensual: El número de días de autocontrol mensual deberá ser representativo de las condiciones de descarga del establecimiento emisor.

Los días de autocontrol deberán corresponder a aquellos en que, de acuerdo a la planificación de la industria, se viertan los residuos generados en máxima producción.

El número mínimo de días de autocontrol mensual en cada descarga se determinará de acuerdo a la naturaleza del residuo y al volumen de descarga de residuos industriales líquidos, según se indica en los puntos a), b) y c) siguientes:

- a) Establecimientos industriales que descarguen alguno de los siguientes contaminantes: A y G, Al, As, B, Cd, CN⁻, Cu, Cr (total y hexavalente), HC, Hg, Mn, Ni, Pb, S⁻², SO₄⁻², y Zn.

Volumen de descarga de RIL (m ³ /día)	Número mínimo de días de autocontrol
< 100	1 cada 3 meses
Desde 100 a < 200	1 mensual
Desde 200 a < 1.000	2 mensual
≥ 1.000	4 mensual

- b) Establecimientos industriales que descarguen Sólidos Suspendidos totales, Sólidos Sedimentables, DBO₅, Fósforo, Nitrógeno Amoniacal u otros no señalados en el punto a) anterior:

156 Numeral reemplazado como aparece en el texto por el Artículo Único, N° 19) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

157 Numeral incorporado por el Artículo Único , N° 20) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

158 Subtítulo reemplazado por el Artículo Único, N° 21) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

Volumen de descarga de RIL (m ³ /día)	Número mínimo de días de autocontrol anual
< 100	1 cada 3 meses
Desde 100 a < 200	1 cada 2 meses
Desde 200 a < 1.000	1 mensual
Desde 1.000 a < 5.000	2 mensual
³ 5.000	4 mensual

c) Establecimientos que neutralicen sus riles: Medición continua del pH con pHmetro y registrador.¹⁵⁹

6.3.2 Número de muestras

Por cada punto de descarga se deberá obtener una muestra compuesta, representativa del volumen descargado el día de control.¹⁶⁰

6.3.3 Obtención de la muestra compuesta

Cada muestra compuesta estará constituida por la mezcla homogénea de muestras puntuales con alícuotas proporcionales a los respectivos volúmenes descargados en el intervalo de tiempo transcurrido entre dos muestras puntuales. El número mínimo de muestras puntuales para cada muestra compuesta será:

- Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración menor o igual a cuatro (4) horas.
- Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior a cuatro (4) horas.

Se deberá registrar el volumen descargado, la alícuota y el tiempo transcurrido entre dos muestras puntuales.

La muestra puntual deberá estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el punto 6.3.5 de esta norma.¹⁶¹

6.3.4 Medición de caudal y tipo de muestra

La medición del caudal se hará con equipos de tipo portátil o fijo y con registros continuos en ambos casos. Las muestras serán de tipo compuesta.¹⁶²

6.3.5 Las condiciones sobre el lugar de análisis, el tipo de envase, la preservación de las muestras, el tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis y los volúmenes mínimos de las muestras, se someterán a lo establecido en la norma NCh 411/10, Calidad del Agua - Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales, vigente o última versión oficial, y la serie de normas chilenas NCh 2313 señaladas en el numeral 6.5 de la norma. En ausencia de disposición expresa, se someterá a

159 Numeral reemplazado por el Artículo Único, N° 6) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

160 Numeral reemplazado por el Artículo Único, N° 23) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

161 Numeral sustituido por el Artículo Único, N° 24) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

162 Numeral incorporado por el Artículo Único, N° 25) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

lo establecido en la última edición del Standard Methods for Examination of Water and Wastewater.¹⁶³

6.4 Criterio de cumplimiento o incumplimiento de la norma

6.4.1 Los establecimientos industriales deberán cumplir con los límites máximos permisibles de la presente norma respecto de todos los contaminantes o características normadas.

6.4.2 Si una o más muestras durante el mes exceden algún parámetro, se podrá efectuar un muestreo adicional para efectos de verificar la corrección de la situación que originó el incumplimiento.

6.4.3 Para la evaluación del cumplimiento de la norma, se considerarán los resultados de análisis de todas las muestras realizadas durante el mes calendario, que cumplan con los procedimientos de esta norma, ya sea como autocontrol, muestreos adicionales o de los entes fiscalizadores.

6.4.4 Se entenderá que los establecimientos industriales cumplen la norma:

Si se han analizado 10 o menos muestras mensuales, sólo una podrá exceder en uno o más parámetros hasta un 100 % el límite establecido en la norma.

Si se han analizado más de 10 muestras durante el mes calendario, un 10% de ellas podrá exceder en uno o más parámetros hasta un 100% el límite establecido en la norma. Para el cálculo del 10%, el resultado se aproximará al entero superior.¹⁶⁴

6.5 Métodos de Análisis

El análisis deberá efectuarse de acuerdo a los métodos establecidos en las normas chilenas vigentes o última versión oficial que se indican a continuación, teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los parámetros que corresponda.

NCh 2313/1: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 1: Determinación pH.

NCh 2313/2: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 2: Determinación de la Temperatura.

NCh 2313/3: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 3: Determinación de Sólidos suspendidos totales secados a 103° C - 105° C.

NCh 2313/4: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 4: Determinación de Sólidos sedimentables.

NCh 2313/5: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 5: Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5). Además deben realizarse las instrucciones contenidas en anexos complementarios.

NCh 2313/6: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 6: Determinación de aceites y grasas.

NCh 2313/7: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 7: Determinación de Hidrocarburos totales.

NCh 2313/9: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 9: Determinación de arsénico.

NCh 2313/10: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 10: Determinación de metales pesados: cadmio, cobre, cromo total, manganeso, níquel, plomo, zinc.

163 Numeral incorporado por el Artículo Único, N°26) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

164 Numeral 6.4 reemplazado por el Artículo Único, N°27) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

NCh 2313/11: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 11: Determinación de cromo hexavalente.

NCh 2313/12: Aguas residuales - Métodos de análisis - Parte 12: Determinación de mercurio.

NCh 2313/14: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 14: Determinación de cianuro total.

NCh 2313/15: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 15: Determinación de Fósforo total.

NCh 2313/16: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 16: Determinación de Nitrógeno amoniacal.

NCh 2313/17: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 17: Determinación de Sulfuro total.

NCh 2313/18: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 18: Determinación de Sulfato disuelto por calcinación de residuo.

NCh 2313/21: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 21: Determinación del Poder espumógeno.

NCh 2313/25: Aguas Residuales- Métodos de Análisis- Parte 25: Determinación de Metales por espectroscopía de emisión de plasma (aluminio y boro).¹⁶⁵

7. FISCALIZACIÓN

A los Servicios de Salud les corresponderán las atribuciones de orden general que en materia de salud pública les confiere la ley. Lo dispuesto en esta norma es sin perjuicio de la facultad que el artículo 45 del D.F.L. 382 de 1988, otorga a los prestadores de servicios sanitarios para suspender la prestación del servicio de recolección de aguas servidas en el caso que las descargas de Riles comprometan la continuidad o calidad del servicio público de recolección y/o disposición y de lo establecido en el inciso final de dicho artículo.¹⁶⁶

8. VIGENCIA

La presente norma entrará en vigencia treinta días después de su publicación en el Diario Oficial.

Artículo Segundo: Derógase el Decreto Supremo N°1.065 de 12 de diciembre de 1996 de Obras Públicas que declara Norma Oficial de la República de Chile la NCh2280: Residuos Industriales Líquidos- Descarga a servicios públicos de recolección de aguas servidas, a contar de la entrada en vigencia de la norma de emisión establecida en el artículo anterior.

Artículo Tercero: Modifícase el Decreto Supremo N°351, de fecha 26 de noviembre 1992, del Ministerio de Obras Públicas, en la forma siguiente:

1. Introdúcese al artículo 1° letra a) el siguiente párrafo final:

“Este concepto no comprende a los establecimientos que descargan sus Riles a una red de alcantarillado que corresponda a un servicio sanitario con población abastecida

165 Numeral 6.5 reemplazado por el Artículo Único, N°28) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

166 Punto sustituido por el Artículo Único, N°31) del D.S. 601 de 2004 del M.O.P.

superior a 100.000 habitantes, cuando sus descargas de residuos industriales líquidos tengan una carga media diaria igual o inferior al equivalente a las aguas servidas de una población de 200 personas para los parámetros orgánicos (DBO5, fósforo, nitrógeno amoniacal y sólidos suspendidos) señalados en la norma de descargas líquidas.”

2. Intercálese en el inciso 1° del artículo 2° entre la palabra “oficiales” y la letra “y” que le sigue una coma (,) y la siguiente frase: “a las normas de emisión”.

Artículo transitorio.- Aquellos establecimientos industriales que cuenten con sistema de neutralización y depuración aprobado por decreto supremo, de acuerdo a la ley N°3.133 y su Reglamento, continuarán sometidos a dichos decretos, en tanto no deban adecuar los sistemas de tratamiento para cumplir con lo dispuesto en la presente norma. Para ello dispondrán de los plazos previstos en el punto 5.2 de la presente norma.

Lo anterior no obsta a que dichos establecimientos soliciten la modificación del respectivo decreto o resolución a fin de someterse a la presente norma.¹⁶⁷

Anótese, tómese razón, comuníquese, publíquese y archívese.

EDUARDO FREI RUIZ TAGLE, Presidente de la República.- RICARDO LAGOS ESCOBAR, Ministro de Obras Públicas, ALEX FIGUEROA MUÑOZ, Ministro de Salud, JUAN VILLARZÚ ROHDE, Ministro Secretario General de la Presidencia.

167 Artículo transitorio agregado por el Artículo Único, N° 14, del D.S. 3.592 de 2000, del M.O.P.

D.S. N° 90, de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 07.03.2001).¹⁶⁸

**ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA
LA REGULACION DE CONTAMINANTES
ASOCIADOS A LAS DESCARGAS DE
RESIDUOS LIQUIDOS A AGUAS MARINAS
Y CONTINENTALES SUPERFICIALES**

Núm. 90.- Santiago, 30 de mayo de 2000.-

Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República, en su artículo 19 N° 8 y 32 N° 8; lo dispuesto en el artículo 40 de la ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la ley 3.133, sobre Neutralización de los Residuos Provenientes de Establecimientos Industriales; en el DFL N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; en el decreto ley 2.222, Ley de Navegación; en la ley 18.902 que crea la Superintendencia de Servicios Sanitarios, modificada por la ley 19.290; en el decreto supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el acuerdo del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 12 de abril de 1996, que aprobó el Primer Programa Priorizado de Normas, publicado en el Diario Oficial el día 1° de junio de 1996; la resolución exenta N° 2.084, de 9 de septiembre de 1996, del Director Ejecutivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial de 23 de septiembre de 1996 y en el diario La Tercera el día 25 de septiembre del mismo año, que dio inicio a la elaboración del anteproyecto de norma de emisión; la resolución exenta N° 19, de 10 de enero de 1997, del mismo Director Ejecutivo, que prorroga el plazo para acompañar los estudios científicos y antecedentes necesarios para la elaboración del anteproyecto; la resolución exenta N° 613, de 9 de septiembre de 1997, del mismo Director Ejecutivo, que aprobó el anteproyecto de norma de emisión, cuyo extracto se publicó en el Diario Oficial de 15 de septiembre de 1997 y en el diario La Tercera el día 21 de septiembre del mismo año; el análisis general del impacto económico y social de la norma señalada, de fecha 30 de octubre de 1997; los estudios científicos; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de norma; el análisis de las observaciones señaladas; el acuerdo del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de fecha 6 de enero de 1998; el acuerdo N° 88/98, de 6 de noviembre de 1998 del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo, y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República,

168 La norma de emisión para las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales se encuentra en proceso de revisión. El anteproyecto de revisión de norma respectivo se aprobó por Resolución Exenta N° 135, de 17 de febrero de 2010, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Decreto:

Artículo primero: Establécese la norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales, cuyo texto es el siguiente:

1. OBJETIVO DE PROTECCION AMBIENTAL Y RESULTADOS ESPERADOS

La presente norma tiene como objetivo de protección ambiental prevenir la contaminación de las aguas marinas y continentales superficiales de la República, mediante el control de contaminantes asociados a los residuos líquidos que se descargan a estos cuerpos receptores. Con lo anterior, se logra mejorar sustancialmente la calidad ambiental de las aguas, de manera que éstas mantengan o alcancen la condición de ambientes libres de contaminación, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República.

2. DISPOSICIONES GENERALES

La presente norma de emisión establece la concentración máxima de contaminantes permitida para residuos líquidos descargados por las fuentes emisoras, a los cuerpos de agua marinos y continentales superficiales de la República de Chile.

La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional.

3. DEFINICIONES

3.1 Carga contaminante media diaria: Es el cociente entre la masa o volumen de un contaminante y el número de días en que se descarga el residuo líquido al cuerpo de agua, durante el mes del año en que se genera la máxima producción de dichos residuos. Se expresa en unidades de masa por unidades de tiempo (para sólidos suspendidos, aceites y grasas, hidrocarburos totales, hidrocarburos volátiles, hidrocarburos fijos, DBO₅, arsénico, aluminio, boro, cadmio, cianuro, cloruros, cobre, índice de fenoles, cromo hexavalente, cromo total, estaño, flúor, fósforo, hierro, manganeso, mercurio, molibdeno, níquel, nitrógeno total kjeldahl, nitrito y nitrato, pentaclorofenol, plomo, SAAM, selenio, sulfatos, sulfuro, tetracloroetano, tolueno, triclorometano, xileno y zinc), en unidades de volumen por unidad de tiempo (para sólidos sedimentables) o en coliformes por unidad de tiempo (para coliformes fecales o termotolerantes).

La masa o volumen de un contaminante corresponde a la suma de las masas o volúmenes diarios descargados durante dicho mes. La masa se determina mediante el producto del volumen de las descargas por su concentración.

3.2 Contenido de captación: Es la concentración media del contaminante presente en la captación de agua de la fuente emisora, siempre y cuando dicha captación se realice en el mismo cuerpo de agua donde se produzca la descarga. Dicho contenido será informado por la fuente emisora a la Dirección General de Aguas, o a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante según sea el caso, debiendo cumplir con las condiciones para la extracción de muestras, volúmenes de la muestra y metodologías de análisis, establecidos en la presente norma.

- 3.3 Contenido natural: Es la concentración de un contaminante en el cuerpo receptor, que corresponde a la situación original sin intervención antrópica del cuerpo de agua más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Corresponderá a la Dirección General de Aguas o a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante, según sea el caso, determinar el contenido natural del cuerpo receptor.
- 3.4 Cuerpos de agua receptor o cuerpo receptor: Es el curso o volumen de agua natural o artificial, marino o continental superficial, que recibe la descarga de residuos líquidos. No se comprenden en esta definición los cuerpos de agua artificiales que contengan, almacenen o traten relaves y/o aguas lluvias o desechos líquidos provenientes de un proceso industrial o minero.
- 3.5 DBO₅: Demanda bioquímica de oxígeno a los 5 días y a 20°C.
- 3.6 Descargas de residuos líquidos: Es la evacuación o vertimiento de residuos líquidos a un cuerpo de agua receptor, como resultado de un proceso, actividad o servicio de una fuente emisora.
- 3.7 Fuente emisora: Es el establecimiento que descarga residuos líquidos a uno o más cuerpos de agua receptores, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria o de valor característico superior en uno o más de los parámetros indicados, en la siguiente tabla:

Establecimiento emisor

Contaminante	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (equiv. 100 Hab/día)*
pH **	6 – 8	---
Temperatura **	20 ° C	---
Sólidos Suspendidos Totales	220 mg/L	3520 g/d
Sólidos Sedimentables **	6 ml/L 1h	---
Aceites y Grasas	60 mg/L	960 g/d
Hidrocarburos fijos	10 mg/L	160 g/d
Hidrocarburos totales	11 mg/L	176 g/d
Hidrocarburos volátiles	1 mg/l	16 g/d
DBO ₅	250 mg O ₂ /L	4000 g/d
Aluminio	1 mg/L	16 g/d
Arsénico	0,05 mg/L	0,8 g/d
Boro	0,75 mg/L	12,8 g/d
Cadmio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Cianuro	0,20 mg/L	3,2 g/d
Cloruros	400 mg/L	6400 g/d
Cobre	1 mg/L	16 g/d
Cromo Total	0,1 mg/L	1,6 g/d
Cromo Hexavalente	0,05 mg/L	0,8 g/d
Estaño	0,5 mg/L	8 g/d
Fluoruro	1,5 mg/L	24 g/d
Fósforo Total	10 mg/L	160 g/d

Contaminante	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (equiv. 100 Hab/día)*
Hierro	1,0 mg/L	16 g/d
Manganeso	0,3 mg/L	4,8 g/d
Mercurio	0,001 mg/L	0,02 g/d
Molibdeno	0,07 mg/L	1,12 g/d
Níquel	0,1 mg/L	1,6 g/d
Nitrógeno total kjeldahl	50 mg/L	800 g/d
Nitrito más Nitrato (lagos)	15 mg/L	240 g/d
Pentaclorofenol	0,009 mg/L	0,144 g/d
Plomo	0,2 mg/L	3,2 g/d
Selenio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Sulfato	300 mg/L	4800 g/d
Sulfuro	3 mg/L	48 g/d
Tetracloroetano	0,04 mg/L	0,64 g/d
Tolueno	0,7 mg/L	11,2 g/d
Triclorometano	0,2 mg/L	3,2 g/d
Xileno	0,5 mg/L	8 g/d
Zinc	1 mg/L	16 g/d
Índice de Fenol	0,05 mg/L	0,8 g/d
Poder espumógeno **	5 mm	5 mm
SAAM	10 mg/L	160 g/d
Coliformes Fecales o termotolerantes	10 ⁷ NMP/100 ml	1,6x10 ¹² coli/d

*) Se consideró una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

**) Expresados en valor absoluto y no en términos de carga.

Las fuentes que emitan una carga contaminante media diaria o de valor característico igual o inferior al señalado, no se consideran fuentes emisoras para los efectos de esta norma y no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan esas circunstancias.

- 3.8 Fuentes existentes: Son aquellas fuentes emisoras que a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto se encuentren vertiendo sus residuos líquidos.
- 3.9 Fuentes nuevas: Son aquellas fuentes emisoras que a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto, no se encuentren vertiendo sus residuos líquidos.
- 3.10 Residuos líquidos, aguas residuales o efluentes: Son aquellas aguas que se descargan desde una fuente emisora, a un cuerpo receptor.
- 3.11 Sólidos sedimentables y suspendidos totales: Son aquellos que se adecuan a la definición contenida en la NCh 410.Of96. No se consideran en este concepto aquellos sólidos que son vertidos mediante la utilización de aguas, como forma de transporte de residuos sólidos, en un lugar de disposición legalmente autorizado.
- 3.12 Tasa de dilución del efluente vertido (d): es la razón entre el caudal disponible del cuerpo receptor y el caudal medio mensual del efluente vertido durante el mes de máxima producción de residuos líquidos, expresado en las mismas unidades.

La Tasa de Dilución será, entonces, la siguiente:

$$d = \frac{\text{Caudal Disponible del Cuerpo Receptor}^*}{\text{Caudal Medio Mensual del Efluente vertido}^{**}}$$

* = El caudal disponible del cuerpo receptor es la cantidad de agua disponible expresada en volumen por unidad de tiempo para determinar la capacidad de dilución en un cuerpo receptor. Para estos efectos, el caudal disponible del cuerpo receptor será determinado por la Dirección General de Aguas.

** = El caudal medio mensual del efluente es la suma de los volúmenes de residuos líquidos, descargados diariamente durante el mes, dividido por el número de días del mes en que hubo descargas.

3.13 Zona de Protección Litoral: Es un ámbito territorial de aplicación de la presente norma que corresponde a la franja de playa, agua y fondo de mar adyacente a la costa continental o insular, delimitada por una línea superficial imaginaria, medida desde la línea de baja marea de sicigia, que se orienta paralela a ésta y que se proyecta hasta el fondo del cuerpo de agua, fijada por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante en conformidad a la siguiente formula:

$$A = \{1,28 \times Hb\} / m \times 1,6$$

En que,

Hb = altura media de la rompiente (mts).

m = pendiente del fondo.

A = ancho zona de protección de litoral (mts).

Para el cálculo de Hb se deberá utilizar el método HindCasting u otro equivalente autorizado por la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante.

4. LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS DE RESIDUOS LIQUIDOS A AGUAS CONTINENTALES SUPERFICIALES Y MARINAS

4.1 Consideraciones generales.

4.1.1 La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2, 3, 4 y 5, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al punto 6.4 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular.

Los límites máximos permitidos están referidos al valor de la concentración del contaminante o a la unidad de pH, temperatura y poder espumógeno.

4.1.2 Los sedimentos, lodos y/o sustancias sólidas provenientes de sistemas de tratamiento de residuos líquidos no deben disponerse en cuerpos receptores y su disposición final debe cumplir con la normas legales vigentes en materia de residuos sólidos, sin perjuicio de lo dispuesto en el punto 3.11 de esta norma.

4.1.3 Si el contenido natural y/o de captación de un contaminante excede al exigido en esta norma, el límite máximo permitido de la descarga será igual a dicho contenido natural y/o de captación.

4.1.4 Los establecimientos de servicios sanitarios, que atiendan una población menor o igual a 30.000 habitantes y que reciban descargas de residuos industriales

líquidos provenientes de establecimientos industriales, estarán obligados a cumplir la presente norma, reduciendo la concentración de cada contaminante en su descarga final, en la cantidad que resulte de la diferencia entre la concentración del valor característico establecida en el punto 3.7, para cada contaminante y el límite máximo permitido señalado en la tabla que corresponda, siempre que la concentración del valor característico sea mayor al valor del límite máximo establecido en esta norma.

4.2 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de aguas fluviales.

Tabla N° 1

Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales

Contaminantes	Unidad	Expresión	Límite máximo permitido
Aceites y Grasas	Mg/L	A y G	20
Aluminio	Mg/L	Al	5
Arsénico	Mg/L	As	0,5
Boro	Mg/L	B	0,75
Cadmio	Mg/L	Cd	0,01
Cianuro	Mg/L	CN-	0,20
Cloruros	Mg/L	Cl-	400
Cobre Total	mg/L	Cu	1
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr ⁶⁺	0,05
DBO ₅	mg O ₂ /L	DBO ₅	35 *
Fósforo	mg/L	P	10
Fluoruro	mg/L	F-	1,5
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	10
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	5
Manganeso	mg/L	Mn	0,3
Mercurio	mg/L	Hg	0,001
Molibdeno	mg/L	Mo	1
Níquel	mg/L	Ni	0,2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50
Pentaclorofenol	mg/L	C ₆ OHCl ₅	0,009
pH	Unidad	pH	6,0 -8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,05
Poder Espumígeno	mm	PE	7
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SS	80 *
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ⁻²	1000
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	1

Contaminantes	Unidad	Expresión	Límite máximo permitido
Temperatura	C°	T°	35
Tetracloroetano	mg/L	C ₂ Cl ₄	0,04
Tolueno	mg/L	C ₆ H ₅ CH ₃	0,7
Triclorometano	mg/L	CHCl ₃	0,2
Xileno	mg/L	C ₆ H ₄ C ₂ H ₆	0,5
Zinc	mg/L	Zn	3

* = Para los residuos líquidos provenientes de plantas de tratamientos de aguas servidas domésticas, no se considerará el contenido de algas, conforme a la metodología descrita en el punto 6.6.

4.2.1 Las fuentes emisoras podrán aprovechar la capacidad de dilución del cuerpo receptor, incrementando las concentraciones límites establecidas en la Tabla N° 1, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$C_i = T1_i \times (1+d)$$

en que:

C_i = Límite máximo permitido para el contaminante i.

T1_i = Límite máximo permitido establecido en la Tabla N° 1 para el contaminante i.

d = Tasa de dilución del efluente vertido.

Si C_i es superior a lo establecido en la Tabla N° 2, entonces el límite máximo permitido para el contaminante i será lo indicado en dicha Tabla.

Tabla N° 2

Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua fluviales considerando la Capacidad de dilución del receptor

Contaminantes	Unidad	Expresión	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	50
Aluminio	mg/L	Al	10
Arsénico	mg/L	As	1
Boro	mg/L	B	3
Cadmio	mg/L	Cd	0,3
Cianuro	mg/L	CN ⁻	1
Cloruros	mg/L	Cl ⁻	2000
Cobre Total	mg/L	Cu	3
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	1
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,2
DBO ₅	mgO ₂ /L	DBO ₅	300
Fluoruro	mg/L	F ⁻	5
Fósforo	mg/L	P	15
Hidrocarburos Fijos	mg/L	HF	50

Contaminantes	Unidad	Expresión	Límite máximo permisible
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	10
Manganeso	mg/L	Mn	3
Mercurio	mg/L	Hg	0,01
Molibdeno	mg/L	Mo	2,5
Níquel	mg/L	Ni	3
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	75
Pentaclorofenol	mg/L	C ₆ O ₂ HCl ₅	0,01
pH	Unidad	pH	6,0 – 8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,5
Poder Espumógeno	mm.	PE	7
Selenio	mg/L	Se	0,1
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SS	300
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ²⁻	2000
Sulfuros	mg/L	S ²⁻	10
Temperatura	°C	T°	40
Tetracloroetano	mg/L	C ₂ Cl ₄	0,4
Tolueno	mg/L	C ₆ H ₅ CH ₃	7
Triclorometano	mg/L	CHCl ₃	0,5
Xileno	mg/L	C ₆ H ₄ C ₂ H ₆	5
Zinc	mg/L	Zn	20

4.3 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua lacustres.

4.3.1 Las descargas de residuos líquidos que se viertan en forma directa sobre cuerpos de agua lacustres naturales (lagos, lagunas) como aquellos que se viertan a cuerpos fluviales que sean afluentes de un cuerpo de agua lacustre, no deberán sobrepasar los límites máximos que se indican en la Tabla N° 3.

4.3.2 Las descargas a cuerpos lacustres de naturaleza artificial deberán cumplir con los requisitos establecidos en el punto 4.2.

Tabla N°3

Limites maximos permitidos para la descarga de residuos liquidos a cuerpos de agua lacustres

Contaminantes	Unidad	Expresión	Limite máximo permisible
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	1
Arsénico	mg/L	As	0,1
Cadmio	mg/L	Cd	0,02
Cianuro	mg/L	CN ⁻	0,5
Cobre Total	mg/L	Cu	0,1
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000-70 *
Indice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,2
Cromo Total	mg/L	Cr Total	2,5
DBO ₅	mgO ₂ /L	DBO ₅	35
Estaño	mg/L	Sn	0,5
Fluoruro	mg/L	F ⁻	1
Fósforo	mg/L	P	2
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	5
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	2
Manganeso	mg/L	Mn	0,5
Mercurio	mg/L	Hg	0,005
Molibdeno	mg/L	Mo	0,07
Níquel	mg/L	Ni	0,5
Nitrógeno Total **	mg/L	N	10
pH	unidad	pH	6,0 - 8,5
Plomo	mg/L	Pb	0,2
SAAM	mg/L	SAAM	10
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Sedimentables	ml/l/h	S SED	5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	SS	80
Sulfatos	mg/L	SO ₄ ⁻²	1000
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	1
Temperatura	°C	T°	30
Zinc	mg/L	Zn	5

* =En áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml.

** =La determinación del contaminante corresponderá a la suma de las concentraciones de nitrógeno total kjeldahl, nitrito y nitrato.

4.4 Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos.

4.4.1 Las descargas de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos deberán hacerse en el lugar y forma que se determine conforme a la normativa vigente sobre la materia.

Los residuos líquidos que se viertan deberán cumplir los límites establecidos en la presente norma de acuerdo a si la descarga se autoriza dentro de la zona de protección litoral o fuera de ella.

4.4.2 Descargas de residuos líquidos dentro de la zona de protección litoral.

Las descargas de residuos líquidos, que se efectúen al interior de la zona de protección litoral, deberán cumplir con los valores contenidos en la Tabla N° 4.

Tabla N° 4

Límites máximos permitidos para la descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos dentro de la zona de protección litoral

Contaminantes	Unidad	Expresión	Límite máximo permisible
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	20
Aluminio	mg/L	Al	1
Arsénico	mg/L	As	0,2
Cadmio	mg/L	Cd	0,02
Cianuro	mg/L	CN-	0,5
Cobre	mg/L	Cu	1
Coliformes Fecales o Termotolerantes	NMP/100 ml	Coli/100 ml	1000-70*
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	0,5
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,2
Cromo Total	mg/L	Cr Total	2,5
DBO ₅	mg O ₂ /L	DBO ₅	60
Estaño	mg/L	Sn	0,5
Fluoruro	mg/L	F ⁻	1,5
Fósforo	mg/L	P	5
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	10
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HCV	1
Hierro Disuelto	mg/L	Fe	10
Manganeso	mg/L	Mn	2
Mercurio	mg/L	Hg	0,005
Molibdeno	mg/L	Mo	0,1
Níquel	mg/L	Ni	2
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	NKT	50
pH	Unidad	pH	6,0 - 9,0
Plomo	mg/L	Pb	0,2
SAAM	mg/L	SAAM	10
Selenio	mg/L	Se	0,01
Sólidos Sedimentables	ml/1/h	S SED	5
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	SS	100
Sulfuros	mg/L	S ⁻²	1
Zinc	mg/L	Zn	5
Temperatura	°C	T°	30

* = En áreas aptas para la acuicultura y áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos, no se deben sobrepasar los 70 NMP/100 ml.

4.4.3 Descargas fuera de la zona de protección litoral.

Las descargas de las fuentes emisoras, cuyos puntos de vertimiento se encuentren fuera de la zona de protección litoral, no deberán sobrepasar los valores de concentración señalados en la Tabla N° 5.

Tabla N° 5

Limites máximos de concentración para descarga de residuos líquidos a cuerpos de agua marinos fuera de la zona de Protección litoral

Contaminante	Unidad	Expresión	Límite máximo permisible	Límite máximo permisible a partir del 10° año de vigencia del presente decreto
Aceites y Grasas	mg/L	A y G	350	150
Sólidos Sedimentables	ml/l/h	S.SED	50	20
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	S.S.	700	300
Aluminio	mg/L	Al	10	
Arsénico	mg/L	As	0,5	
Cadmio	mg/L	Cd	0,5	
Cianuro	mg/L	CN ⁻	1	
Cobre	mg/L	Cu	3	
Índice de Fenol	mg/L	Fenoles	1	
Cromo Hexavalente	mg/L	Cr ⁺⁶	0,5	
Cromo Total	mg/L	Cr Total	10	
Estaño	mg/L	Sn	1	
Fluoruro	mg/L	F ⁻	6	
Hidrocarburos Totales	mg/L	HCT	20	
Hidrocarburos Volátiles	mg/L	HC	2	
Manganeso	mg/L	Mn	4	
Mercurio	mg/L	Hg	0,02	
Molibdeno	mg/L	Mo	0,5	
Níquel	mg/L	Ni	4	
pH	Unidad	pH	5,5 - 9,0	
Plomo	mg/L	Pb	1	
SAAM	mg/L	SAAM	15	
Selenio	mg/L	Se	0,03	
Sulfuro	mg/L	S ⁻²	5	
Zinc	mg/L	Zn	5	

5. PROGRAMA Y PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA PARA LAS DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS A AGUAS MARINAS Y CONTINENTALES SUPERFICIALES

- 5.1 A partir de la entrada en vigencia del presente decreto, los límites máximos permitidos establecidos en él, serán obligatorios para toda fuente nueva.
- 5.2 Desde la entrada en vigencia del presente decreto, las fuentes existentes deberán caracterizar e informar todos sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control establecidos en la presente norma y entregar toda otra información relativa al vertimiento de residuos líquidos que la autoridad competente determine conforme a la normativa vigente sobre la materia. Aquellas fuentes emisoras que pretendan valerse del contenido natural y/o de captación acorde con lo previsto en el punto 4.1.3, deberán informar dichos contenidos a la autoridad competente.
- 5.3 Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los límites máximos permitidos, a contar del quinto año de la entrada en vigencia del presente decreto, salvo aquellas que a la fecha de entrada en vigencia del mismo, tengan aprobado por la autoridad competente y conforme a la legislación vigente, un cronograma de inversiones para la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales, en cuyo caso el plazo de cumplimiento de esta norma será el que se encuentre previsto para el término de dicha construcción.

En cualquier caso, las fuentes emisoras podrán ajustarse a los límites máximos establecidos en este decreto desde su entrada en vigencia.

6. PROCEDIMIENTOS DE MEDICION Y CONTROL

6.1 Control de la norma.

Las inspecciones que realice el organismo público fiscalizador y los monitoreos que debe realizar la fuente emisora deberán someterse a lo establecido en la presente norma.

6.2 Consideraciones generales para el monitoreo.

Las fuentes emisoras deben cumplir con los límites máximos permitidos en la presente norma respecto de todos los contaminantes normados.

Los contaminantes que deben ser considerados en el monitoreo serán los que se señalen en cada caso por la autoridad competente, atendido a la actividad que desarrolle la fuente emisora, los antecedentes disponibles y las condiciones de la descarga.

Los procedimientos para el monitoreo de residuos líquidos están contenidos en la Norma Chilena Oficial NCh 411/2 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo; NCh 411/3 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras, y NCh 411/10 Of 97, Calidad del agua - Muestreo - Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales.

El monitoreo se debe efectuar en cada una de las descargas de la fuente emisora. El lugar de toma de muestra debe considerar una cámara o dispositivo, de fácil acceso, especialmente habilitada para tal efecto, que no sea afectada por el cuerpo receptor.

6.3 Condiciones específicas para el monitoreo.

6.3.1 Frecuencia de monitoreo.

El número de días en que la fuente emisora realice los monitoreos debe ser representativo de las condiciones de descarga, en términos tales que corresponda a aquellos en que, de acuerdo a la planificación de la fuente emisora, se viertan los residuos líquidos generados en máxima producción o en máximo caudal de descarga.

El número mínimo de días del muestreo en el año calendario, se determinará, conforme se indica a continuación:

Volumen de descarga M ³ x 10 ³ /año	Número mínimo de días de monitoreo anual, N
< 5.000	12
5.000 a 20.000	24
> 20.000	48

Para aquellas fuentes emisoras que neutralizan sus residuos líquidos, se requerirá medición continua con pHmetro y registrador.

El número mínimo de días de toma de muestras anual debe distribuirse mensualmente, determinándose el número de días de toma de muestra por mes en forma proporcional a la distribución del volumen de descarga de residuos líquidos en el año.

6.3.2 Número de muestras.

Se obtendrá una muestra compuesta por cada punto de descarga.

i) Cada muestra compuesta debe estar constituida por la mezcla homogénea de al menos:

Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas.

Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior o igual a cuatro (4) horas.

En cada muestra puntual se debe registrar el caudal del efluente.

La muestra puntual debe estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el punto 6.3.3. de esta norma.

ii) Medición de caudal y tipo de muestra.

La medición del caudal informado deberá efectuarse con las siguientes metodologías, de acuerdo al volumen de descarga:

- menor a 30 m³/día, la metodología de medición deberá estimarse por el consumo del agua potable y de las fuentes propias.
- entre 30 a 300 m³/día, se deberá usar un equipo portátil con registro.
- mayor a 300 m³/día, se debe utilizar una cámara de medición y caudalímetro con registro diario.

Las muestras para los tres casos deberán ser compuestas proporcionales al caudal de la descarga. La autoridad competente, podrá autorizar otra metodología de medición del caudal, cuando la metodología señalada no pueda realizarse.

6.3.3 Condiciones para la extracción de muestras y volúmenes de muestra.

Las condiciones sobre el lugar de análisis, tipo de envase, preservación de las muestras, tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis, y los volúmenes mínimos de muestras que deben extraerse, se someterán a lo establecido en la NCh 411/Of. 96, a las NCh 2313 y a lo descrito en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed, 1995.

Tabla N° 6
Condiciones de extracción de muestras

Contaminante	Lugar de análisis	Envase ¹⁾	Preservación ²⁾	Tiempo máximo ³⁾	Volumen mínimo de muestras
Tetracloroetano	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras
Tolueno	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras
Triclorometano	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras
Xileno	Laboratorio	V c/TFE	4°C. Ácido clorhídrico (HCl) pH < 2. Agregar 1000 mg de ácido ascórbico si se presenta cloro residual.	7 días	40 ml por 2 muestras

1) V c/TFE = Vidrio de 40 ml dotado de un tapón de tapa rosca con orificio en el centro (Pierce 13075 o equivalente) y un tabique de silicona (Pierce 12722 o equivalente) revestido de TFE (teflón).

2) De preferencia agregar el preservante en terreno sobre la muestra.

3) Tiempo máximo comprendido entre la toma de la muestra y el análisis.

6.4 Resultados de los análisis.

6.4.1. Si una o más muestras durante el mes exceden los límites máximos establecidos en las tablas N° 1, 2, 3, 4 y 5, se debe efectuar un muestreo adicional o remuestreo.

El remuestreo debe efectuarse dentro de los 15 días siguientes de la detección de la anomalía. Si una muestra, en la que debe analizarse DBO₅, presenta además valores

excedidos de alguno de los contaminantes: aceites y grasas, aluminio, arsénico, boro, cadmio, cianuro, cobre, cromo (total o hexavalente), hidrocarburos, manganeso, mercurio, níquel, plomo, sulfato, sulfuro o zinc, se debe efectuar en los remuestreos adicionales la determinación de DBO_5 , incluyendo el ensayo de toxicidad, especificado en el anexo B de la norma NCh 2313/5 Of 96.

6.4.2. No se considerarán sobrepasados los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2, 3, 4 y 5 del presente decreto:

a) Si analizadas 10 o menos muestras mensuales, incluyendo los remuestreos, sólo una de ellas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en las referidas tablas.

b) Si analizadas más de 10 muestras mensuales, incluyendo los remuestreos, sólo un 10% o menos, del número de muestras analizadas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en esas tablas. Para el cálculo del 10% el resultado se aproximará al entero superior.

Para efectos de lo anterior en el caso que el remuestreo se efectúe al mes siguiente, se considerará realizado en el mismo mes en que se tomaron las muestras excedidas.

6.5 Métodos de Análisis.

La determinación de los contaminantes incluidos en esta norma se debe efectuar de acuerdo a los métodos establecidos en las normas chilenas oficializadas que se indican a continuación, teniendo en cuenta que los resultados deberán referirse a valores totales en los contaminantes que corresponda.

·NCh 2313/1, Of 95, decreto supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 1: Determinación pH.

·NCh 2313/2, Of 95, decreto supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 2: Determinación de la Temperatura.

·NCh 2313/3, Of 95, decreto supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 3: Determinación de Sólidos Suspendidos Totales secados a 103°C - 105°C.

·NCh 2313/4, Of 95, decreto supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 4: Determinación de Sólidos Sedimentables.

·NCh 2313/5, Of 96, decreto supremo N° 146 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 5: Determinación de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5).

·NCh 2313/6, Of 97, decreto supremo N° 317 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 6: Determinación de Aceites y Grasas.

·NCh 2313/7, Of 97, decreto supremo N° 949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 7: Determinación de Hidrocarburos totales.

·NCh 2313/9, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 9: Determinación de Arsénico.

·NCh 2313/10, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 10: Determinación de Metales Pesados: Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Zinc.

·NCh 2313/11, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 11: Determinación de Cromo Hexavalente.

- NCh 2313/12, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales - Métodos de análisis Parte 12: Determinación de Mercurio.
- NCh 2313/14, Of 97, decreto supremo N° 949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 14: Determinación de Cianuro Total.
- NCh 2313/15, Of 97, decreto supremo N° 949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 15: Determinación de Fósforo Total.
- NCh 2313/17, Of 97, decreto supremo N° 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 17: Determinación de Sulfuro Total.
- NCh 2313/18, Of 97, decreto supremo N° 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 18: Determinación de Sulfato disuelto (para la determinación se sulfato total se debe realizar previa digestión de la muestra).
- NCh 2313/19, Of 98, decreto supremo N° 1461 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 19: Determinación del índice de fenol.
- NCh 2313/20, Of 98, decreto supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 20: Determinación de Trihalometanos (se utiliza para los Triclorometano y Tetracloroetano).
- NCh 2313/21, Of 97, decreto supremo N° 1144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 21: Determinación del Poder Espumógeno.
- NCh 2313/22, Of 95, decreto supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 22: Determinación de Coliformes Fecales en medio EC.
- NCh 2313/23, Of 95, decreto supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 23: Determinación de Coliformes Fecales en medio A-1.
- NCh 2313/25, Of 97, decreto supremo N° 37 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de Análisis Parte 25: Determinación de Metales por espectroscopía de emisión de plasma.
- NCh 2313/27, Of 98, decreto supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de Análisis Parte 27: Determinación de Surfactantes aniónico, Método para Sustancias Activas de Azul de Metileno (SAAM).
- NCh 2313/28, Of 98, decreto supremo N° 2557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de Análisis Parte 28: Determinación de Nitrógeno Kjeldahl.
- NCh 2313/29, Of 99, decreto supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de Análisis Parte 29: Determinación de Pentaclorofenol y algunos herbicidas organoclorados.
- NCh 2313/30, Of 99, decreto supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de Análisis Parte 30: Determinación de Selenio.
- NCh 2313/31, Of 99, decreto supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de Análisis Parte 31: Determinación de benceno y algunos derivados (Tolueno y Xileno).
- NCh 2313/32, Of 99, decreto supremo N° 414 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de Análisis Parte 32: Determinación de Cloruro.
- NCh 2313/33, Of 99, decreto supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de Análisis Parte 33: Determinación de Fluoruro.
- Método Cromatografía Iónica con Supresión Química de Conductividad del Efluente, para determinar Nitrito (NO₂-) y Nitrito (NO₃-), según 4110 B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed.; APHA-AWWA-WEF; 1995.
- Método de Electrodo de Nitrito, para determinación de Nitrito (NO₃-), según 4500-NO₃- D Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed.; APHA-AWWA-WEF; 1995.

6.6 Metodología de análisis para la determinación de calidad de aguas tratadas con presencia de microalgas.

1.- Campo de Aplicación.

La presente metodología es especialmente útil para la determinación de calidad de aguas tratadas en sistemas de lagunas de estabilización. Este tipo de aguas, en general, presentan una cantidad importante de microalgas, las cuales aportan sólidos suspendidos totales (SST) y demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5) que afectan su calidad al ser medidos como concentraciones totales.

El contenido de microalgas en el agua no necesariamente significa un mayor grado de contaminación en especial cuando esta agua es descargada a cursos naturales como ríos y esteros.

2.- Metodología.

2.1. Desarrollo de cultivo de microalgas predominantes.

Previo al desarrollo del cultivo de microalgas, debe determinarse el tipo de alga que predomina en la muestra, para lo cual debe realizarse el análisis de identificación de acuerdo a las metodologías establecidas en el Standard Methods for Examination of Water and Wastewater. Esta identificación es importante para establecer los cuidados específicos que pudiera requerir cada tipo de alga.

El cultivo de algas se realiza para obtener la misma masa algal presente en forma natural en la muestra, que esté libre de elementos extraños, desarrollada en agua limpia y en una cantidad suficiente que permita extraer muestras para realizar análisis de SS y DBO_5 , entre otros, representativos de los aportes de la masa algal, los que deberán realizarse según los Métodos de Análisis NCh 2313/3, Of. 95 y NCh 2313/5, Of. 96 respectivamente.

El procedimiento para el cultivo es el siguiente:

Centrifugar una cantidad adecuada de muestra para concentrar la masa algal presente y obtener una cantidad suficiente para efectuar el cultivo.

Lavar la masa algal obtenida centrifugándola 2 ó 3 veces en medio de cultivo.

Aplicar CO_2 a saturación por 30 minutos para la eliminación de rotíferos y depreadores que pudieran estar presentes en la muestra.

Cultivar en botella de vidrio transparente la masa algal tratada de acuerdo a lo indicado anteriormente, durante un período de 48 horas. El cultivo debe estar sometido a las siguientes condiciones durante todo el tiempo de desarrollo:

- Intensidad luminosa de 600 watt/m²
- Flujo de aire filtrado no inferior a 25 L/hr.

2.2 Correlación entre Clorofila a y contaminante de control.

Corresponde a la determinación de una correlación entre el contaminante que interesa medir para determinar la calidad del agua de la muestra (contaminante de control) y la Clorofila a. Se usa la Clorofila a por ser específica de las algas y por su facilidad de medición (método 10200 H Chlorophyll 1 y 2 del Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed).

La correlación que se obtenga, se aplica a la(s) muestra(s) que se desea controlar, analizándole(s) el contenido de Clorofila a, determinado el valor del contaminante de control asociado a cada una de estas mediciones y asumiendo que corresponde al aporte del contenido algal. Este aporte se descuenta de la concentración total del contaminante de control, la que debe ser determinada previamente en la(s) muestra(s).

El procedimiento para la confección de la curva de correlación es el siguiente:

- Concentrar por centrifugación un volumen adecuado de cultivo.
- Lavar el concentrado de algas con agua bidestilada por centrifugación, a lo menos en 3 ocasiones sucesivas.
- Preparar 5 o más diluciones de 200 ml como mínimo para la confección de la curva de correlación.
- Tomar alícuotas adecuadas de cada dilución y hacer, a cada una de ellas, las determinaciones de Clorofila a y del contaminante de control, ambas en mg/L.
- Graficar y obtener una correlación del tipo lineal entre Clorofila a y el contaminante de control.

3.- Preparación Medio de Cultivo.

La preparación del medio de cultivo se hará según el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed, sección 8010E.4cl.

7. FISCALIZACION

La fiscalización de la presente norma corresponderá a la Superintendencia de Servicios Sanitarios, a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante y a los Servicios de Salud, según corresponda.

8. PLAZO DE VIGENCIA

El presente decreto entrará en vigencia 180 días después de su publicación en el Diario Oficial.

Tómese razón, anótese, comuníquese y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Alvaro García Hurtado, Ministro Secretario General de la Presidencia.

D.S. N° 46, de 2002, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (DO 17.01.2003)¹⁶⁵

ESTABLECE NORMA DE EMISION DE RESIDUOS LIQUIDOS A AGUAS SUBTERRANEAS

Núm 46.- Santiago, 8 de marzo de 2002.- Visto: La Constitución Política de la República, artículos 19 N° 8 y 32 N°8; el artículo 32 de la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el D.S. N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el Acuerdo N° 99 del 26 de marzo de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el Cuarto Programa Priorizado de Normas; la Res. Ex. N° 466, del 22 de mayo de 2000, publicada en el Diario Oficial del 9 de junio de 2000 y en el diario La Nación del día 9 de junio de 2000, con que se dio inicio a la elaboración del anteproyecto de norma, y su rectificación mediante la Res. Ex. N° 649, del 4 de julio de 2000, publicada en el Diario Oficial del 3 de agosto de 2000 y en el diario La Nación del día 3 de agosto de 2000; la Res. Ex. N° 256, del 19 de marzo de 2001, publicada en el Diario Oficial el 2 de abril de 2001 y en el diario La Tercera el día 8 de abril del mismo año, que aprobó el anteproyecto de norma de emisión; los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social de la norma; el análisis de las observaciones formuladas; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, adoptada en sesiones de fecha 21 de junio de 2001 y 18 de octubre de 2001; el Acuerdo N° 195, del 28 de noviembre de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo, y lo dispuesto en la resolución N° 520, de 1996, de la Contraloría General de la República, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República, y

Considerando

1) Que las aguas subterráneas representan una importante fuente de suministro de agua para las ciudades. Aproximadamente el 77% del agua utilizada por los servicios de agua potable rural proviene de esta fuente, y en el caso del abastecimiento urbano es de alrededor de un 40% a nivel nacional, según estadísticas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios al 31 de diciembre de 1995. La proporción de uso de aguas subterráneas para el abastecimiento urbano es variable, llegando a ser prácticamente en su totalidad para las ciudades del norte del país.

2) Que otros usos importantes de las aguas subterráneas, sobre todo entre la zona central y el norte del país, son la agricultura, la industria y la minería. Sin embargo, dada la importancia vital que tiene el consumo de agua para la población, se considera de la mayor relevancia el uso para el abastecimiento de agua potable, dentro del contexto general de la explotación de las aguas subterráneas.

165 La norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas se encuentra en proceso de revisión. Por Acuerdo N°7 de 7 de julio de 2011, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, se pronunció sobre el proyecto definitivo de revisión.

3) Que la presente norma de emisión tiene como objeto de protección prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, mediante el control de la disposición de los residuos líquidos que se infiltran a través del subsuelo al acuífero. Con lo anterior, se contribuye a mantener la calidad ambiental de las aguas subterráneas.

Decreto:

**TITULO I
DISPOSICIONES GENERALES**

Artículo 1º. Establécese la siguiente norma de emisión que determina las concentraciones máximas de contaminantes permitidas en los residuos líquidos que son descargados por la fuente emisora, a través del suelo, a las zonas saturadas de los acuíferos, mediante obras destinadas a infiltrarlo.

Artículo 2º. La presente norma no será aplicable a las labores de riego, a los depósitos de relaves y a la inyección de las aguas de formación a los pozos de producción en los yacimientos de hidrocarburos.

Artículo 3º. La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional.

**TITULO II
DEFINICIONES**

Artículo 4º. Para los efectos de lo dispuesto en este decreto, se entenderá por:

1. Aguas subterráneas: Son aquellas definidas en el artículo 2, inciso final del Código de Aguas.
2. Acuífero: Formación geológica permeable susceptible de almacenar agua en su interior y ceder parte de ella.
3. Acuífero confinado: Es aquel en que el agua alojada en el interior de la zona saturada se encuentra a una presión mayor que la atmosférica.
4. Acuífero libre: Es aquel en que el agua de la zona saturada se encuentra en contacto directo con la atmósfera a través de los espacios de la zona no saturada.
5. Contenido natural: Es la concentración o valor de un elemento en la zona saturada del acuífero en el lugar donde se produce la descarga de la fuente emisora, que corresponde a la situación original sin intervención antrópica del cuerpo de agua más las situaciones permanentes, irreversibles o inmodificables de origen antrópico. Corresponderá a la Dirección General de Aguas establecer el contenido natural del acuífero. Para estos efectos la Dirección General de Aguas podrá solicitar los antecedentes que estime conveniente al responsable de la fuente emisora.
6. Emisión directa: Es la descarga de residuos líquidos en la zona saturada del acuífero.
7. Emisión indirecta: Es la descarga de residuos líquidos hacia la zona saturada del acuífero, mediante obras de infiltración.

8. Fuente emisora: Establecimiento que descarga sus residuos líquidos por medio de obras de infiltración tales como zanjas, drenes, lagunas, pozos de infiltración, u otra obra destinada a infiltrar dichos residuos a través de la zona no saturada del acuífero, como resultado de su proceso, actividad o servicio, con una carga contaminante media diaria superior en uno o más para los parámetros indicados en la siguiente tabla:

Establecimiento Emisor

Parámetros	Valor Característico	Carga contaminante media diaria (equiv. 100 Hab/día) *
Aceites y Grasas	60 mg/L	960 g/d
Aluminio	1 mg/L	16 g/d
Arsénico	0,05 mg/L	0,8 g/d
Benceno	0,010 mg/L	0,16 g/d
Boro	0,75 mg/L	12,8 g/d
Cadmio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Cianuro	0,20 mg/L	3,2 g/d
Cloruros	400 mg/L	6400 g/d
Cobre	1 mg/L	16 g/d
Cromo Hexavalente	0,05 mg/L	0,8 g/d
Fluoruro	1,5 mg/L	24 g/d
Hierro	1,0 mg/L	16 g/d
Manganeso	0,3 mg/L	4,8 g/d
Mercurio	0,001 mg/L	0,02 g/d
Molibdeno	0,07 mg/L	1,12 g/d
Níquel	0,1 mg/L	1,6 g/d
Nitrógeno Total Kjeldahl	50 mg/L	800 g/d
Nitrito más Nitrato	15 mg/L	240 g/d
Pentaclorofenol	0,009 mg/L	0,144 g/d
Plomo	0,2 mg/L	3,2 g/d
Selenio	0,01 mg/L	0,16 g/d
Sulfatos	300 mg/L	4800 g/d
Sulfuros	3 mg/L	48 g/d
Tetracloroetano	0,04 mg/L	0,64 g/d
Tolueno	0,7 mg/L	11,2 g/d
Triclorometano	0,2 mg/L	3,2 g/d
Xileno	0,5 mg/L	8 g/d
Zinc	1 mg/L	16 g/d

*) Se consideró una dotación de agua potable de 200 L/hab/día y un coeficiente de recuperación de 0,8.

Los residuos líquidos deberán mantenerse con un valor característico en un rango de pH entre 6 y 8.

Los establecimientos que emitan una carga contaminante media diaria igual o inferior a lo señalado, no se consideran fuentes emisoras para los efectos del presente decreto y no quedan sujetos a la misma, en tanto se mantengan dichas condiciones.

9. Fuentes existentes: Son aquellas que a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto se encuentran autorizadas a verter sus residuos líquidos al acuífero.
10. Fuentes nuevas: Son aquellas que a la fecha de entrada en vigencia del presente decreto no se encuentran autorizadas a verter sus residuos líquidos.
11. Infiltración: Introducción del flujo de agua entre los poros del suelo o subsuelo.
12. Nivel freático: Cota o nivel de saturación del agua de un acuífero libre medido desde la superficie del suelo.
13. Residuos líquidos o aguas residuales: Aguas que se descargan después de haber sido usadas en un proceso, o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para ese proceso, según se establece en la definición contenida en la NCh 410. Of 96.
14. Vulnerabilidad intrínseca de un acuífero: Para efectos del presente decreto la vulnerabilidad intrínseca de un acuífero dice relación con la velocidad con la que un contaminante puede migrar hasta la zona saturada del acuífero. Se definirá como alta, media y baja, en términos tales que, en general, a mayor rapidez mayor vulnerabilidad.

La Dirección General de Aguas, de acuerdo a los antecedentes que posea, determinará la vulnerabilidad del acuífero. Para estos efectos la Dirección General de Aguas podrá solicitar los antecedentes que estime convenientes al responsable de la fuente emisora.

Para determinar la vulnerabilidad se considerará la profundidad del punto de descarga; propiedades del suelo, de la zona saturada y de la zona no saturada; características intrínsecas del acuífero, niveles freáticos más desfavorables y tipo de acuífero; características de la recarga. Para estos efectos, la Dirección General de Aguas aprobará mediante resolución, que se publicará en el Diario Oficial, la metodología para determinar la vulnerabilidad, en la que detallará las condiciones específicas y los parámetros a considerar.

15. Zona saturada del acuífero: Corresponde a aquella parte del acuífero que se encuentra con sus poros completamente ocupados por agua.
16. Zona no saturada del acuífero: Corresponde a aquella parte de un acuífero en que sus poros no se encuentran completamente ocupados por agua.

TITULO III

LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS DE RESIDUOS LIQUIDOS A AGUAS SUBTERRANEAS

Consideraciones Generales

Artículo 5°. La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas N° 1 y 2, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad a los artículos 24° y 25° arrojen las mediciones que se efectúen.

Artículo 6°. Los límites máximos permitidos están referidos al valor de la concentración del contaminante determinados en términos totales.

Artículo 7°. Si el contenido natural de la zona saturada del acuífero excede al límite máximo permitido en este decreto, el límite máximo de la descarga será igual a dicho contenido natural.

Artículo 8°. No se podrá emitir directamente a la zona saturada del acuífero, salvo que la emisión sea de igual o mejor calidad que la del contenido natural.

Artículo 9°. Si la vulnerabilidad del acuífero es calificada por la Dirección General de Aguas como alta, sólo se podrá disponer residuos líquidos mediante infiltración, cuando la emisión sea de igual o mejor calidad que la del contenido natural del acuífero.

Límites Máximos de Emisión

Artículo 10. Los límites máximos de emisión en términos totales, para los acuíferos con vulnerabilidad calificada como media, serán los siguientes:

Tabla 1

Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Media

Contaminante	Unidad	Límites máximos permitidos
Indicadores Físicos y Químicos		
pH	Unidad	6,0 – 8,5
Inorgánicos		
Cianuro	mg/L	0,20
Cloruros	mg/L	250
Fluoruro	mg/L	1,5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	10
Sulfatos	mg/L	250
Sulfuros	mg/L	1
Orgánicos		
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Metales		
Aluminio	mg/L	5
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	0,75
Cadmio	mg/L	0,002
Cobre	mg/L	1
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05
Hierro	mg/L	5
Manganeso	mg/L	0,3

Contaminante	Unidad	Límites máximos permitidos
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	1
Níquel	mg/L	0,2
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,01
Zinc	mg/L	3
Nutrientes		
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	10

Artículo 11. Los límites máximos de emisión en términos totales, para los acuíferos con vulnerabilidad calificada como baja, serán los siguientes:

TABLA 2

Límites Máximos Permitidos para Descargar Residuos Líquidos en Condiciones de Vulnerabilidad Baja

Contaminante	Unidad	Límites máximos permitidos
Indicadores Físicos y Químicos		
pH	Unidad	6,0 – 8,5
Inorgánicos		
Cianuro	mg/L	0,2
Cloruros	mg/L	250
Fluoruro	mg/L	5
N-Nitrato + N-Nitrito	mg/L	15
Sulfatos	mg/L	500
Sulfuros	mg/L	5
Orgánicos		
Aceite y Grasas	mg/L	10
Benceno	mg/L	0,01
Pentaclorofenol	mg/L	0,009
Tetracloroetano	mg/L	0,04
Tolueno	mg/L	0,7
Triclorometano	mg/L	0,2
Xileno	mg/L	0,5
Metales		
Aluminio	mg/L	20
Arsénico	mg/L	0,01
Boro	mg/L	3
Cadmio	mg/L	0,002
Cobre	mg/L	3
Cromo Hexavalente	mg/L	0,2
Hierro	mg/L	10

Contaminante	Unidad	Limites máximos permitidos
Manganeso	mg/L	2
Mercurio	mg/L	0,001
Molibdeno	mg/L	2,5
Níquel	mg/L	0,5
Plomo	mg/L	0,05
Selenio	mg/L	0,02
Zinc	mg/L	20
Nutrientes		
Nitrógeno Total Kjeldahl	mg/L	15

TITULO IV PROGRAMA Y PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE EMISION

Artículo 12. La norma de emisión contenida en el presente decreto será obligatoria para toda fuente nueva desde su entrada en vigencia.

Artículo 13. Las fuentes emisoras existentes deberán cumplir con los límites máximos permitidos, en el plazo de tres años contados desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Aquellas fuentes existentes, respecto de las cuales se determine que están vertiendo sus residuos líquidos a un acuífero con vulnerabilidad alta, deben dar cumplimiento a lo establecido en el artículo 9º, en el plazo de dos años contados desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Desde la entrada en vigencia del presente decreto, las fuentes existentes deberán caracterizar e informar todos sus residuos líquidos, mediante los procedimientos de medición y control establecidos en la presente norma. Aquellas fuentes emisoras que tengan interés en la determinación del contenido natural, deberán entregar los antecedentes que correspondan a la autoridad competente.

Durante el primer año de vigencia del presente decreto, las fuentes existentes deberán entregar a la Dirección General de Aguas, los antecedentes necesarios para la determinación de la vulnerabilidad del acuífero, la que deberá quedar determinada seis meses antes del cumplimiento de los plazos establecidos en este artículo.

TITULO V PROCEDIMIENTOS DE MEDICION Y CONTROL

Control de las normas de emisión

Artículo 14. Las inspecciones que realice el organismo fiscalizador y los monitoreos que deban realizar las fuentes emisoras deberán efectuarse conforme a la presente norma.

Consideraciones generales para el monitoreo.

Artículo 15. Las fuentes emisoras deberán cumplir con los límites máximos permitidos en la presente norma respecto de todos los contaminantes normados.

Artículo 16. Los contaminantes que deberán ser considerados en el monitoreo serán los que señale la Superintendencia de Servicios Sanitarios, atendida la actividad que desarrolle la fuente emisora, los antecedentes disponibles y las condiciones de la descarga.

Artículo 17. Los procedimientos para el monitoreo de residuos líquidos están contenidos en la Norma Chilena Oficial NCh 411/2 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 2: Guía sobre técnicas de muestreo; NCh 411/3 Of 96, Calidad del agua - Muestreo - Parte 3: Guía sobre la preservación y manejo de las muestras, y NCh 411/10 Of 97, Calidad del agua - Muestreo -Parte 10: Guía para el muestreo de aguas residuales.

Artículo 18. El monitoreo deberá efectuarse en cada uno de los puntos de descarga de la fuente emisora. El lugar de toma de muestras deberá considerar una cámara o dispositivo, de fácil acceso, especialmente habilitada al efecto.

TITULO VI CONDICIONES ESPECIFICAS PARA EL MONITOREO

Frecuencia de monitoreo

Artículo 19. El número de días de monitoreos deberá ser representativo de cada una de las descargas, en términos tales que corresponda a aquellas en que, de acuerdo a la planificación de la fuente emisora, se viertan los residuos líquidos generados en máxima producción o en máximo caudal de descarga.

Artículo 20. El número mínimo de días del muestreo en el año calendario, se determinará, conforme se indica a continuación:

Volumen de descarga m ³ x 10 ³ /año	Número mínimo de días de monitoreo anual, N
< 5.000	12
5.000 a 20.000	24
> 20.000	48

Para aquellas fuentes emisoras que neutralizan sus residuos líquidos, se requerirá medición continua de pH con registrador.

Artículo 21. El número mínimo de días de toma de muestras anual deberá distribuirse mensualmente, determinándose el número de días de toma de muestra por mes en forma proporcional a la distribución del volumen de descarga de residuos líquidos en el año.

Número de muestras

Artículo 22. Se obtendrá una muestra compuesta por cada punto de descarga.

- i) Cada muestra compuesta, para cada día de control, deberá estar constituida por la mezcla homogénea de al menos:
 - Tres (3) muestras puntuales, en los casos en que la descarga tenga una duración inferior a cuatro (4) horas.

- Muestras puntuales obtenidas a lo más cada dos (2) horas, en los casos en que la descarga sea superior o igual a cuatro (4) horas.

En cada muestra puntual se deberá registrar el caudal del efluente.

La muestra puntual deberá estar constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas en lo posible de la superficie y del interior del fluido, debiéndose cumplir con las condiciones de extracción de muestras indicadas en el artículo 23° de esta norma.

ii) Medición de caudal y tipo de muestra

La medición del caudal informado deberá efectuarse con las metodologías que se indican, de acuerdo al volumen de descarga:

- menor a 30 m³/día, la metodología de medición deberá estimarse por el consumo del agua potable y de las fuentes propias.
- entre 30 a 300 m³/día, se deberá emplear un equipo portátil con registro.
- mayor a 300 m³/día, se debe utilizar una cámara de medición y caudalímetro con registro diario.

Las muestras para los tres casos deberá ser compuesta y proporcional al caudal de la descarga.

La Superintendencia de Servicios Sanitarios podrá autorizar otras metodologías cuando las indicadas no puedan realizarse.

Condiciones para la extracción de muestras y volúmenes de muestra

Artículo 23. Las condiciones sobre el lugar de análisis, tipo de envase, preservación de las muestras, tiempo máximo entre la toma de muestra y el análisis, y los volúmenes mínimos de muestras que deben extraerse, se someterán a lo establecido en las NCh 411, a las NCh 2313 y a lo descrito en el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; última edición.

Resultados de los análisis

Artículo 24. Si una o más muestras durante el mes exceden los límites máximos establecidos en las tablas N° 1 y 2, se deberá efectuar un muestreo adicional o remuestreo. El remuestreo deberá efectuarse dentro de los 15 días siguientes a la detección de la anomalía.

Artículo 25. No se considerarán sobrepasados los límites máximos establecidos en las tablas N° 1 y 2 del presente decreto cuando:

- a) analizadas 10 o menos muestras mensuales, incluyendo los remuestreos, sólo una de ellas excede, en uno o más contaminantes, hasta en un 100% el límite máximo establecido en las referidas tablas.
- b) analizadas más de 10 muestras mensuales, incluyendo los remuestreos, sólo un 10% o menos, del número de muestras analizadas excede, en uno o más contaminantes,

hasta en un 100% el límite máximo establecido en esas tablas. Para el cálculo del 10% el resultado se aproximará al entero superior.

Para efectos de lo anterior en el caso que el remuestreo se efectúe al mes siguiente, se considerará realizado en el mismo mes en que se tomaron las muestras excedidas.

TITULO VII MÉTODOS DE ANÁLISIS

Artículo 26. El análisis de los contaminantes incluidos en este decreto deberá efectuarse de acuerdo a los métodos establecidos en las normas chilenas oficializadas que se indican a continuación, considerando que los resultados deberán referirse a valores totales en los contaminantes que corresponda.

- NCh 2313/1, Of 95, decreto supremo N° 545 de 1995 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte I: Determinación de pH.
- NCh 2313/6, Of 97, decreto supremo N° 317 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 6: Determinación de Aceites y Grasas.
- NCh 2313/9, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 9: Determinación de Arsénico.
- NCh 2313/10, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 10: Determinación de Metales Pesados: Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Manganeso, Níquel, Plomo, Zinc.
- NCh 2313/11, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 11: Determinación de Cromo Hexavalente.
- NCh 2313/12, Of 96, decreto supremo N° 879 de 1996 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 12: Determinación de Mercurio.
- NCh 2313/13, Of 98, decreto supremo N° 306 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 13: Determinación de molibdeno por espectrofotometría de absorción atómica con llama.
- NCh 2313/14, Of 97, decreto supremo N° 949 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 14: Determinación de Cianuro Total.
- NCh 2313/17, Of 97, decreto supremo N° 1.144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 17: Determinación de Sulfuro total.
- NCh 2313/18, Of 97, decreto supremo N° 1.144 de 1997 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 18: Determinación de Sulfato disuelto (para la determinación de sulfato total se debe realizar previa digestión de la muestra).
- NCh 2313/20, Of 98, decreto supremo N° 2.557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 20: Determinación de Trihalometanos (se utiliza para los Triclorometano y Tetracloroetano).
- NCh 2313/25, Of 97, decreto supremo N° 37 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Métodos de análisis-Parte 25: Determinación de Metales por espectroscopía de emisión de plasma.
- NCh 2313/28, Of 98, decreto supremo N° 2.557 de 1998 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de análisis-Parte 28: Determinación de Nitrógeno Kjeldahl.

- NCh 2313/29, Of 99, decreto supremo N° 1159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de análisis - Parte 29: Determinación de Pentaclorofenol y algunos herbicidas organoclorados.
- NCh 2313/30, Of 99, decreto supremo N° 1.159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de análisis-Parte 30: Determinación de Selenio.
- NCh 2313/31, Of 99, decreto supremo N° 1.159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de análisis-Parte 31: Determinación de benceno y algunos derivados (Tolueno y Xileno).
- NCh 2313/32, Of 99, decreto supremo N° 414 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de análisis-Parte 32: Determinación de Cloruro.
- NCh 2313/33, Of 99, decreto supremo N° 1.159 de 1999 del Ministerio de Obras Públicas: Aguas Residuales-Método de análisis-Parte 33: Determinación de Fluoruro.
- Método Cromatografía Iónica con Supresión Química de Conductividad del Eluyente, para determinar Nitrito (NO₂-) y Nitrate (NO₃-), según 4110 B, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed.; APHA-AWWA-WEF; 1995.
- Método de Electrodo de Nitrate, para determinación de Nitrate (NO₃-), según 4500-NO₃- D. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 19th Ed.; APHA-AWWA-WEF; 1995.

TITULO VIII FISCALIZACIÓN

Artículo 27. La presente norma será fiscalizada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios y los Servicios de Salud respectivos, según corresponda.

TITULO IX PLAZO DE VIGENCIA

Artículo 28. El presente decreto, entrará en vigencia 30 días después de su publicación en el Diario Oficial.

Anótese, tómese razón y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Mario Fernández Baeza, Ministro Secretario General de la Presidencia. Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saluda atte. a Ud., Gonzalo Martner Fanta, Subsecretario General de la Presidencia de la República.

D.S. N° 80, de 2006, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 26.08.2006).

ESTABLECE LA NORMA DE EMISION PARA MOLIBDENO Y SULFATOS DE EFLUENTES DESCARGADOS DESDE TRANQUES DE RELAVES AL ESTERO CAREN

Núm. 80.- Santiago, 26 de julio de 2005.- Vistos: Lo dispuesto en los artículos 19 N°8 y 32 N°8 de la Constitución Política de la República; el artículo 40 de la Ley N°19.300; el Decreto Supremo N°93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el Sexto Programa Priorizado de Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión, aprobado mediante Acuerdo N° 172 de fecha 5 de abril del 2001, por el Consejo Directivo de CONAMA; la Resolución Exenta N° 277 del 27 de marzo del 2003, de la Dirección Ejecutiva de CONAMA, publicada en el Diario Oficial y en el Diario La Tercera el día 15 de abril del año 2003, que dio inicio al proceso de dictación de la presente norma de emisión; la Resolución Exenta N° 671 del 3 de mayo del 2004, de la misma Dirección Ejecutiva, publicada en el Diario Oficial el día 15 de mayo de 2004 y en el Diario La Tercera el día 16 de mayo de 2004, que aprobó el anteproyecto de norma; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 11 de noviembre de 2004; el Acuerdo N°263 de fecha de 17 de enero de 2005, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente; y la Resolución N°520 de 1996, de la Contraloría General de la República,

Considerando

1.- Que el Consejo Directivo de CONAMA, en el año 1998, aprobó el “Proyecto Definitivo de Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes Asociados a las Descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales”, que incluía normas especiales para regular el sulfato y el molibdeno en la zona del estero Carén. Para las descargas a dicho estero, se aumentaban los límites máximos permitidos para el molibdeno a 2,5 mg/L y para el sulfato a 2000 mg/L.

2.- Que la Contraloría General de la República en enero del 2000, devolvió sin tramitar el decreto supremo N° 90 del 30 de mayo del 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establecía dicha norma de emisión, objetando las disposiciones especiales para el estero Carén establecidas en consideración a condiciones específicas aplicables a un determinado cuerpo de agua, criterio que no es el que se empleó al fijar los límites máximos permitidos para el resto de los contaminantes. En definitiva el decreto mencionado, excluyendo las normas especiales relativas al estero Carén, fue tomado razón por la Contraloría General de la República y publicado en el Diario Oficial el 7 de marzo del 2001.

3.- Que el Ministerio de Minería propuso, en el año 2001, incorporar al Sexto Programa Priorizado de Dictación de Normas, una norma de emisión para molibdeno y sulfatos de efluentes descargados al estero Carén que permitiera salvar el problema planteado por la Contraloría General de la República.

4.- Que las normas de emisión deben señalar su ámbito territorial de aplicación y ser establecidas considerando las condiciones y características ambientales propias de la zona en que se aplicarán.

5.- Que las descargas desde tranques de relaves tienen características especiales, tanto por la magnitud y calidad del caudal, como por los usos que tienen dichos efluentes aguas abajo de las descargas, por lo que se ha estimado adecuado elaborar una norma específica para las emisiones de los tranques de relaves, especialmente en aquellos casos en que se cuenta con una amplia data histórica sobre las características de la descarga.

6.- Que existen los antecedentes técnicos, económicos y ambientales para la elaboración de una norma de emisión específica para el estero Carén, incluyendo una amplia data histórica de 17 años, sobre las características de la descarga del Tranque Carén de la División El Teniente de Codelco-Chile al estero del mismo nombre y sus efectos en la zona geográfica adyacente, estudios del sistema agropecuario sustentado en el riego con aguas claras de este depósito de relaves y de la respuesta del componente edáfico, así como del efecto del agua clara en la cadena trófica.

7.- Que, adicionalmente, CONAMA encargó un estudio que entregó antecedentes respecto de las variaciones estacionales en las concentraciones de molibdeno y sulfato en las aguas claras del tranque de relaves, así como sobre algunos usos potenciales del agua (riego y bebida de animales).

8.- Que los antecedentes aportados respecto de las condiciones del estero Carén y de su área de influencia, que han sido revisados por diversos especialistas y autoridades en el proceso de elaboración de la norma, han permitido concluir que existe fundamento para dictar una norma de emisión acotada a un ámbito territorial de aplicación en lo relativo a los niveles de emisión de sulfatos y molibdeno.

9.- Que, sobre la base de los estudios y de la revisión de antecedentes realizados, en esta norma se establecen valores para la descarga de sulfato y molibdeno que son distintos a los contenidos en el D.S. N° 90 de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

10.- Que con respecto a la emisión de sulfato, se ha constatado que casi la totalidad del sulfato presente en el efluente del Tranque de Relaves Carén es emitido bajo la forma de sulfato de calcio, elemento para el que prácticamente no existen restricciones ambientales y que es de amplio uso en la industria de alimentos para consumo humano, para animales y en la agricultura.

11.- Que el sulfato es considerado por la Organización Mundial de la Salud como uno de los aniones menos tóxicos en el agua potable, en cuanto a sus efectos sobre la salud. Concentraciones inferiores a 1.000 mg/L son fisiológicamente inofensivas para la mayoría de la población. Concentraciones de sulfatos en agua potable entre 1.000 y 2.000 mg/L pueden causar efectos laxantes sobre la población humana. En el caso de la descarga que se regula por esta norma de emisión, ella no afecta fuentes de agua potable, y el pequeño porcentaje de la población en el sector del estero Alhué que aún se abastece de norias que pudieran ser impactadas por las aguas claras del tranque de Carén, puede ser abastecido mediante fuentes alternativas.

12.- Que en la agricultura, altas concentraciones de sulfatos presentan efectos negativos sobre la productividad agrícola de cierto tipo de cultivos por aumento de la salinidad del suelo, el que depende de la salinidad del agua de riego, la cual se mide por su

conductividad eléctrica. Se consideran inocuas para la mayoría de los cultivos, conductividades eléctricas del orden de 1,5 dS/m. Los estudios desarrollados en Carén, indican que después de 10 años de riego con aguas claras con 1.800 mg/L de sulfato promedio, el suelo alcanzó una concentración de sulfato de equilibrio de 1.130 mg/L, lo que equivale a una conductividad del suelo de 1,8 dS/m. Sin embargo, a este leve aumento en conductividad eléctrica del suelo debe restarse el aporte del sulfato de calcio, pues éste no causa efectos negativos sobre el suelo ni sobre la mayoría de los cultivos, excepto cítricos.

13.- Que de hecho, se reporta que el sulfato de calcio posee una serie de beneficios en la agricultura: es un excelente fertilizante; mejora y remedia suelos con alta concentración de sodio y magnesio; mejora la estructura del suelo; reemplaza sales dañinas; mejora la infiltración del agua de riego; aumenta la eficiencia en el uso del agua; reduce la erosión, el drenaje superficial y la compactación del suelo; y neutraliza la acidez del suelo subsuperficial.

14.- Que vistos estos antecedentes, y el hecho que el máximo histórico de la media móvil anual de sulfato emitidos por el Tranque de Relaves Carén en el período 1990-2003 fue de 1.980 mg/L, se adoptó como límite móvil anual el valor de 2.000 mg/L de sulfato. Se utiliza un promedio anual porque la revisión de los antecedentes indica que el efecto del sulfato es crónico; y se adoptan promedios móviles para facilitar la fiscalización del cumplimiento de la norma.

15.- Que en cuanto a las emisiones de molibdeno, éste es un elemento esencial en el metabolismo humano, con una dosis recomendada de 0,2 mg/día y no existen datos que hagan suponer que es carcinogénico por vía oral. El molibdeno no está regulado en el agua potable en Chile, ni en Estados Unidos y la Comunidad Europea.

16.- Que los antecedentes indican que el principal problema del riego con agua con altos niveles de molibdeno, es que éste es absorbido y concentrado por las plantas. Chile y Estados Unidos norman el molibdeno en agua de riego en 0,01 mg/L. Canadá permite hasta 0,05 mg/L. El molibdeno no produce fitotoxicidad a las plantas en el suelo y en el agua, e incluso altas concentraciones de molibdeno raramente retardan el crecimiento vegetal. Sin embargo, el molibdeno puede ser tóxico a rumiantes cuando el forraje proviene de praderas que han sido regadas con aguas con alta concentración de molibdeno disponible. En los estudios desarrollados en Carén se demuestra que el molibdeno presenta baja movilidad, acumulándose a nivel superficial. Sin embargo, el nivel que se transmite a la planta proviene fundamentalmente del nivel de molibdeno en el agua, y secundariamente de aquel existente en el suelo.

17.- Que, considerando estos antecedentes y el hecho que el máximo histórico de la media móvil anual de molibdeno emitido en el efluente del Tranque de Relave Carén en el período 1991-2003 fue de 2,7 mg/L, se adoptó como límite móvil anual el valor de 1,6 mg/L de molibdeno, y considerando que aunque a la fecha no se han observado problemas en el valle del Alhué asociados a la presencia de molibdeno, es necesario regular específicamente dicha emisión, y considerando que la fijación de esta norma de emisión obligará a División El Teniente de CODELCO-Chile a tomar medidas en su operación para reducir la emisión de molibdeno.

Decreto

TÍTULO PRIMERO OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

Artículo 1º. Establécese la Norma de Emisión para Molibdeno y Sulfatos de Efluentes Descargados desde Tranques de Relaves al Estero Carén.

Artículo 2º. La presente norma tiene como objetivo ambiental la protección de los recursos hídricos del estero Carén, ubicado en la comuna de Alhué en la Región Metropolitana, mediante la regulación de las descargas al estero Carén de los residuos líquidos provenientes de tranques de relaves, que contengan sulfatos y molibdeno.

Artículo 3º. La presente norma de emisión establece las concentraciones máximas de sulfatos y molibdeno permitidas en los residuos líquidos que son descargados desde tranques de relaves al estero Carén, en la comuna de Alhué, Región Metropolitana.

Artículo 4º. Para efectos de esta norma se entiende por tranques de relaves, aquellos depósitos de relaves regulados por el D.S. N° 86 de 1970, del Ministerio de Minería.

TÍTULO SEGUNDO LÍMITES MÁXIMOS PERMITIDOS PARA DESCARGAS DE RESIDUOS LÍQUIDOS

Artículo 5º. Las descargas de residuos líquidos a que se refiere el presente decreto deberán cumplir con los límites máximos de concentración para sulfatos y molibdeno establecidos en la Tabla 1, determinados de acuerdo a los resultados de los análisis que se efectúen conforme al Título IV de esta norma. Respecto a los demás contaminantes, deberán cumplir con lo establecido en el D. S. N° 90 de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que estableció la “Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales”.

TABLA 1
Límites Máximos Permitidos para Descargas de Residuos Líquidos desde Tranques de Relaves al Estero Carén

Contaminante total (Disueltos y suspendidos)	Unidad	Limite máximo de concentración permitido
Molibdeno	mg/L	1,60
Sulfatos	mg/L	2.000

TÍTULO TERCERO PROGRAMA Y PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

Artículo 6º.- Los tranques de relaves que, a la fecha de entrada en vigencia de la presente norma, estén vertiendo sus residuos líquidos al estero Carén, deberán cumplir con los límites máximos de sulfatos y molibdeno establecidos en la presente norma, a contar del día 3 de septiembre del 2006.

Artículo 7°. Los tranques de relaves que viertan sus residuos líquidos al estero Carén, deberán informar los antecedentes existentes sobre la concentración ambiental de los contaminantes normados en las aguas del estero Carén y del suelo a su alrededor, en los plazos que señale la Dirección General de Aguas y el Servicio Agrícola y Ganadero, respectivamente.

TÍTULO CUARTO PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN Y CONTROL

Frecuencia de monitoreo

Artículo 8°. La frecuencia del monitoreo será semanal de un día predeterminado a la semana.

Número de muestras

Artículo 9°. Se obtendrá una (1) muestra compuesta representativa del volumen descargado el día de control.

Artículo 10. Cada muestra compuesta estará constituida por doce (12) muestras puntuales tomadas cada dos (2) horas, cada una con alicuotas proporcionales a los respectivos volúmenes descargados en el intervalo de tiempo transcurrido entre dos (2) muestras puntuales.

Artículo 11. Cada muestra puntual estará constituida por la mezcla homogénea de dos submuestras de igual volumen, extraídas de acuerdo a las condiciones estipuladas en el numeral 6.3 del D.S. N° 90 del 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Artículo 12. En cada muestra puntual se deberá registrar el caudal del efluente mediante cámara de medición y caudalímetro con registro diario.

Criterio de cumplimiento de la norma

Artículo 13. Para sulfatos se deberá cumplir en forma simultánea:

- a) Ninguna muestra semanal supere en un 15% el límite máximo establecido en la Tabla 1.
- b) El promedio de las muestras semanales de los últimos 12 meses no exceda el valor establecido en la Tabla 1.

Artículo 14. Para el molibdeno se deberá cumplir en forma simultánea:

- a) Del total de muestras anuales, sólo el 80% de ellas podrán exceder hasta en un 25% el límite máximo establecido en la Tabla 1, es decir, 2,0 mg/l. Para el período comprendido entre el 1 de abril hasta el 30 de septiembre, el 20% de las muestras anuales totales, podrán exceder hasta en un 45% el límite máximo establecido en la Tabla 1, es decir, 2,32 mg/l.
- b) El promedio de las muestras semanales de los últimos 12 meses no exceda el valor establecido en la Tabla 1.

Métodos de análisis

Artículo 15. Respecto a los métodos de análisis, estos se deberán realizar según lo establecido en el D.S. N°90 del 2000, de MINSEGPRES.

La metodología para determinar Sulfato será la que se establece en la NCh 2313/18 Aguas Residuales-Métodos de Análisis. Parte 18: Determinación de Sulfato, a excepción de los puntos 7 y 8, en reemplazo de los cuales se aplicarán las siguientes reglas:

- Procedimiento

1. Filtración previa. Pasar una porción muestra a través filtro para retener sólidos gruesos (ver NCh 2313/18 punto 6.7.1) y luego filtrar a través de membranas (ver NCh 2313/18 punto 6.7.2). Tomar un volumen medido de muestra (V), que contenga 200 +/- 20 mg (10%) de ión sulfato y, dependiendo si el contenido de sílice insoluble es alto y/o hay una cantidad importante de materia orgánica disuelta, realizar el procedimiento descrito en 2, o si no, pasar directamente al punto 3.
2. Método de eliminación de la sílice y de la materia orgánica.
 - 2.1 Si la concentración de sílice es mayor a 25 mg/L y/o tiene un índice de permanganato mayor de 30 mg/L de materia orgánica expresada como O₂, traspasar el volumen medido de muestra a una cápsula de porcelana y evaporar hasta casi sequedad sobre un baño de agua.
 - 2.2 Añadir 1 ml de HCl (ácido clorhídrico), 1:1 a la cápsula y lograr que el ácido entre en completo contacto con el residuo.
 - 2.3 Llevar a una plancha calefactora, mantener en digestión por media hora y luego evaporar a sequedad.
 - 2.4 Completar el secado en estufa a 180° C y si existe materia orgánica presente, carbonizar sobre la llama de un mechero o en mufla a 700° C por 30 minutos.
 - 2.5 Humedecer el residuo con 2 ml de agua para análisis y 1 ml de HCl concentración.
 - 2.6 Evaporar a sequedad sobre plancha calefactora.
 - 2.7. Añadir 2 ml de HCl 1:1 agua para análisis caliente y filtrar (ver NCh 2313/18 punto 6.7.3).
 - 2.8 Lavar la sílice insoluble con pequeñas porciones de agua para análisis caliente.
 - 2.9 Combinar el filtrado con el agua de lavado y descartar el residuo del filtro. Llevar a volumen (V).
3. Precipitación de sulfato de bario
 - 3.1 Tomar la porción de muestra indicada en el punto 1, añadir 10 ml de ácido clorhídrico concentrado y 10 ml de ácido nítrico concentrado, libres de sulfato y hervir suavemente hasta reducir el volumen a aproximadamente a la mitad. Enfriar, filtrar en papel de poro medio (tamaño de poro 10 micrones, por ejemplo papel N° 2 Whatman), aumentar el volumen hasta aproximadamente 300 ml, añadir indicador de rojo metilo o metil orange, neutralizar con amoníaco y luego añadir 2 ml de ácido clorhídrico concentrado.

3.2 Calentar a ebullición. Agregar 1 a 2 gotas de solución de BaCl_2 .

3.3 Detener la ebullición y agitando suavemente, añadir lentamente solución de BaCl_2 , dejando decantar entre adiciones y observar si hay formación de nuevo precipitado

3.4 Cuando la precipitación esté completa, agregar un exceso de alrededor de 2 ml de solución de BaCl_2 .

3.5 Digerir el precipitado a $80^\circ\text{C} - 90^\circ\text{C}$, preferentemente toda la noche o por un tiempo no menor a 2 horas.

4. Filtración y pesada

4.1 Añadir una pequeña cantidad de pulpa de papel filtro sin cenizas (ver NCh 2313/18 punto 6.7.3) al vaso que contiene el precipitado de BaSO_4 .

4.2 Transferir cuantitativamente el precipitado a un filtro (ver NCh 2313/18 punto 6.7.3) y filtrar a temperatura ambiente.

4.3 Lavar el precipitado con pequeñas porciones de agua para análisis calientes, hasta que el agua de lavado esté exenta de cloruro y por lo tanto de reacción negativa con el reactivo $\text{HNO}_3 - \text{AgNO}_3$.

4.4 Colocar el filtro con el precipitado en un crisol de porcelana previamente pesado (B) y secar en estufa a 100°C , calcinar en mufla a 800°C por 1 hora, no dejando que el papel filtro se queme con llama.

4.5 Enfriar en desecadora y pesar (A).

- Cálculos

Control de resultados: Se deberá llevar junto con las muestras, una solución sintética referencial de ión sulfato de 2000 ppm preparada a partir de sulfato de sodio anhidro u otra sal apropiada. Se acepta el resultado con un 5% de error relativo, o sea +/- 100 ppm.

$$\text{Sulfato, mg/L} = (A - B) * 411,6/V$$

En que:

A: peso del crisol más peso del precipitado de BaSO_4 mg (4.5);

B: peso del crisol de porcelana, mg (4.4);

V: volumen de muestra, ml (1).

TÍTULO QUINTO FISCALIZACIÓN

Artículo 16. La presente norma será fiscalizada por la Superintendencia de Servicios Sanitarios.

TÍTULO SEXTO
PLAZO DE VIGENCIA

Artículo 17. La presente norma de emisión entrará en vigencia en la fecha de su publicación en el Diario Oficial, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 6°.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Eduardo Dockendorff Vallejos, Ministro Secretario General de la Presidencia de la República.- Jaime Estévez Valencia, Ministro de Obras Públicas.

**NORMAS DE
EMISIÓN**



**NORMAS DE EMISIÓN
DE RUIDO**

D.S. N° 146, de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 17.04.1998).¹⁶⁶

ESTABLECE NORMA DE EMISION DE RUIDOS MOLESTOS GENERADOS POR FUENTES FIJAS, ELABORADA A PARTIR DE LA REVISION DE LA NORMA DE EMISION CONTENIDA EN EL DECRETO NO. 286, DE 1984, DEL MINISTERIO DE SALUD

Santiago, 24 de diciembre de 1997.- Hoy se decretó lo que sigue:

N° 146.- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N° 8 y 32 No. 8; lo dispuesto en la ley 19.300; en el decreto supremo N° 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el decreto con fuerza de ley N° 725 de 1968, Código Sanitario; el decreto supremo N° 745 de 1992 del Ministerio de Salud; las resoluciones exentas N° 1.959 de 27 de agosto de 1996, N° 2.216 de 13 de septiembre de 1996, N° 0085 de 10 de febrero de 1997, N° 0088 de 12 de febrero de 1997, todas dictadas por la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dentro del proceso de revisión de la norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas; el acuerdo N° 29/97 de 6 de junio de 1997, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las publicaciones practicadas durante la revisión de la norma, los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social de la misma; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de revisión de la norma; el análisis de las señaladas observaciones; y los demás antecedentes, datos y documentos contenidos en el expediente público creado para efectos de la revisión de la norma; y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996 de la Contraloría General de la República, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992 de la Contraloría General de la República,

Considerando

Que de conformidad con el procedimiento y etapas señalados en la ley 19.300 y en el decreto supremo No. 93 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se ha revisado la norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas contenida en el decreto supremo N° 286 de 1984 del Ministerio de Salud (D.S. N° 286/84);

Que en dicha revisión, se concluyó que determinadas materias requieren actualizarse y perfeccionarse, a fin de obtener un instrumento jurídico, eficaz y eficiente, que permita proteger adecuadamente a la comunidad de la contaminación acústica proveniente de fuentes fijas;

166 La norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas se encuentra en proceso de revisión. Por Acuerdo N° 12 de 1° de septiembre de 2011, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, se pronunció sobre el proyecto definitivo de revisión. En la actualidad el proyecto de decreto que establece la nueva norma de emisión de ruido para fuentes fijas que surgió de dicho proyecto definitivo se encuentra para la consideración del Presidente de la República.

Que en atención a lo señalado precedentemente, se requiere la modificación de la norma de emisión referida, la que atendida la cantidad de enmiendas propuestas reemplaza en su totalidad a la contenida en el DS. N° 286/84,

Decreto

Artículo primero: Establécese la siguiente norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas, elaborada a partir de la revisión de la norma de emisión, contenida en el decreto supremo N° 286, de 1984, del Ministerio de Salud:

TITULO I DISPOSICIONES GENERALES

1°.- La presente norma establece los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos y los criterios técnicos para evaluar y calificar la emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas hacia la comunidad, tales como las actividades industriales, comerciales, recreacionales, artísticas u otras.

Sin perjuicio de lo anteriormente señalado, en los lugares de trabajo se aplicarán los límites máximos permitidos establecidos en el decreto supremo N° 745 de 23 de julio de 1992, del Ministerio de Salud.

La presente norma se aplicará en todo el territorio nacional.

2°.- Corresponderá a los Servicios de Salud del país, y en la Región Metropolitana, al Servicio de Salud del Ambiente de la Región Metropolitana, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la presente norma, sin perjuicio de las atribuciones específicas que correspondan a los demás organismos públicos con competencia en la materia.

TITULO II DEFINICIONES

3°.- Para los efectos de la presente norma se entenderá por:

- a) Decibel (dB): Unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.
- b) Decibel A (dB (A)): Es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A.
- c) Fuente Emisora de Ruido: Toda actividad, proceso, operación o dispositivo que genere, o pueda generar, emisiones de ruido hacia la comunidad.
- d) Fuente Fija Emisora de Ruido: Toda fuente emisora de ruido diseñada para operar en un lugar fijo o determinado. No pierden su calidad de tal las fuentes que se hallen montadas sobre un vehículo transportador para facilitar su desplazamiento.
- e) Nivel de Presión Sonora (NPS o SPL): Se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \text{ Log} \left(\frac{P_1}{P} \right)$$

en que:

P1: valor efectivo de la presión sonora medida.

P: valor efectivo de la presión sonora de referencia, fijado en 2×10^{-5} [N/m²]

- f) Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente (NPSeq, o Leq): Es aquel nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo, contiene la misma energía total (o dosis) que el ruido medido.
- g) Nivel de Presión Sonora Máximo (NPS_{máx} o SPL_{máx}): Es el NPS más alto registrado durante el periodo de medición.
- h) Nivel de Presión Sonora Corregido (NPC): Es aquel nivel de presión sonora que resulte de las correcciones establecidas en la presente norma.
- i) Receptor: Persona o personas afectadas por el ruido.
- j) Respuesta Lenta: Es la respuesta del instrumento de medición que evalúa la energía media en un intervalo de 1 segundo. Cuando el instrumento mide el nivel de presión sonora con respuesta lenta, dicho nivel se denomina NPS Lento. Si además se emplea el filtro de ponderación A, el nivel obtenido se expresa en dB (A) Lento.
- k) Ruido Estable: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango inferior o igual a 5 dB (A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.
- l) Ruido Fluctuante: Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB (A) Lento, observado en un período de tiempo igual a un minuto.
- m) Ruido Imprevisto: Es aquel ruido fluctuante que presenta una variación de nivel de presión sonora superior a 5 dB (A) Lento en un intervalo no mayor a un segundo.
- n) Ruido de Fondo: Es aquel ruido que prevalece en ausencia del ruido generado por la fuente fija a medir.
- ñ) Ruido Ocasional: Es aquel ruido que genera una fuente emisora de ruido distinta de aquella que se va a medir, y que no es habitual en el ruido de fondo.
- o) Zona I: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a: habitacional y equipamiento a escala vecinal.
- p) Zona II: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados para la Zona I, y además se permite equipamiento a escala comunal y/o regional.
- q) Zona III: Aquella zona cuyos usos de suelo permitidos de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponden a los indicados para la Zona II, y además se permite industria inofensiva.
- r) Zona IV: Aquella zona cuyo uso de suelo permitido de acuerdo a los instrumentos de planificación territorial corresponde a industrial, con industria inofensiva y/o molesta.

TITULO III DE LOS NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE PRESIÓN SONORA CORREGIDO

4°.- Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se fijan a continuación:

Niveles Máximos Permisibles de Presión Sonora Corregidos (NPC) en dB (A) Lento		
	de 7 a 21 Hrs.	de 21 a 7 Hrs.
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70

5°.- En las áreas rurales, los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán superar al ruido de fondo en 10 dB (A) o más.

6°.- Las fuentes fijas emisoras de ruido deberán cumplir con los niveles máximos permisibles de presión sonora corregidos correspondientes a la zona en que se encuentra el receptor.

TITULO IV DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

7°.- Las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador que cumpla con las exigencias señaladas para los tipos 0, 1 o 2, establecidas en las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC Standard), publicaciones N° 651 “Sonómetros” (“Sound Level Meters”), primera edición de 1979; y N° 804 “Sonómetros Integradores-promediadores” (“Integrating-averaging Sound Level Meters”), primera edición de 1985. Lo anterior podrá acreditarse mediante certificado de fábrica del instrumento.

En todo caso, se podrán realizar mediciones con otros instrumentos tales como registradores gráficos, dispositivos de grabación, o cualquier otro dispositivo que lo permita, siempre que cumpla con las exigencias señaladas en el inciso anterior.

TITULO V PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN

8°.- Para los efectos de la presente norma, la obtención del nivel de presión sonora corregido, se efectuará de acuerdo al siguiente procedimiento:

A.- Generalidades.

1. Las mediciones se efectuarán con un sonómetro integrador debidamente calibrado.
2. Se utilizará el filtro de ponderación A y la respuesta lenta del instrumento de medición.

3. Los resultados de las mediciones se expresarán en dB (A) Lento y se evaluará la exposición al ruido según el concepto de nivel de presión sonora corregido (NPC).
4. Las mediciones deberán ser acompañadas de un informe técnico, el que deberá contener, al menos, lo siguiente:
 - * Individualización del titular de la fuente,
 - * Individualización del receptor,
 - * Hora y fecha de la medición,
 - * Identificación del tipo de ruido,
 - * Croquis del lugar en donde se realiza la medición. Deberá señalarse las distancias entre los puntos de medición y entre éstos y otras superficies,
 - * Identificación de otras fuentes emisoras de ruido que influyan en la medición. Deberá especificarse su origen y características,
 - * Valores NPC obtenidos para la fuente fija emisora de ruido y los procedimientos de corrección empleados,
 - * Valores de ruido de fondo obtenidos, en el evento que sea necesario,
 - * Identificación del instrumento utilizado y su calibración,
 - * Identificación de la persona que realizó las mediciones.

B.- Condiciones de Medición.

Las mediciones para determinar el nivel de presión sonora corregido de los distintos tipos de ruido definidos en la letra C de este número, se efectuarán en el lugar, momento y condición de mayor molestia, de acuerdo a las siguientes indicaciones:

1. Mediciones Externas:
 - 1.1. Los puntos de medición se ubicarán entre 1,2 y 1,5 metros sobre el suelo, y en caso de ser posible, a unos 3,5 metros o más de las paredes, construcciones u otras estructuras reflectantes.
 - 1.2. Se efectuarán como mínimo tres mediciones en puntos separados entre sí en aproximadamente 0,5 metros, y de ellas se obtendrá el promedio aritmético.
 - 1.3. Deberán descartarse aquellas mediciones que incluyan ruidos ocasionales.
2. Mediciones Internas:
 - 2.1. Las mediciones se harán en las condiciones habituales de uso de la habitación.
 - 2.2. Los puntos de medición se ubicarán entre 1,2 y 1,5 metros sobre el piso, en caso de ser posible, a 1,0 metros o más de las paredes, y aproximadamente a 1,5 metros de las ventanas.
 - 2.3. Se efectuarán como mínimo tres mediciones en puntos separados entre sí en aproximadamente 0,5 metros, y de ellas se obtendrá el promedio aritmético.
 - 2.4. Deberá realizarse una corrección sobre los niveles de presión sonora medidos, ya sea:

* para ventana abierta, corrección de + 5 dB (A)

* para ventana cerrada, corrección de + 10 dB (A)

2.5. Deberán descartarse aquellas mediciones que incluyan ruidos ocasionales.

C.- Tipo de Ruido.

La técnica de evaluación dependerá del tipo de ruido del cual se trate, ya sea:

1. Ruido Estable.

1.1. En el evento que el ruido estable mantenga su fluctuación en torno a un solo nivel de presión sonora durante la jornada diaria de funcionamiento de la fuente, se realizará una medición de NPSeq de 1 minuto para cada uno de los puntos de medición.

1.2. En el evento que el ruido estable no mantenga su fluctuación en torno a un nivel de presión sonora durante la jornada diaria de funcionamiento de la fuente, es decir, es escalonado en el tiempo con una sucesión de distintos niveles de ruidos estables, se realizará una medición de NPSeq de 1 minuto para cada uno de los puntos de medición. Dicha medición se realizará durante el momento en que el nivel de ruido de la fuente alcance su mayor valor.

2. Ruido Fluctuante.

2.1. Para cada uno de los puntos de medición se realizarán cinco mediciones de NPSeq de 1 minuto, y se calculará el promedio aritmético de los cinco valores de NPSeq obtenidos.

2.2. Se calculará la diferencia aritmética entre el mayor y menor de los cinco valores de NPSeq obtenidos, y esa diferencia se dividirá por 5.

2.3. El nivel para cada uno de los puntos de medición, estará dado por la suma aritmética de los valores obtenidos en 2.1. y 2.2. precedentes.

3. Ruido Imprevisto.

3.1. Para cada uno de los puntos de medición se realizarán tres mediciones, de un minuto cada una, a fin de obtener el NPSeq de 1 minuto y el $NPS_{m\acute{a}x}$ correspondiente al minuto de medición.

3.2. Para cada medición realizada, se elegirá el mayor valor entre el NPSeq, y el $NPS_{m\acute{a}x}$ disminuido en 5 dB(A).

3.3. El nivel para cada uno de los puntos de medición estará dado por el promedio aritmético de los tres valores resultantes del número 3.2. precedente.

D.- Correcciones de Niveles de Presión Sonora por Ruido de Fondo.

1. En el evento que el ruido de fondo afecte significativamente las mediciones, se podrá realizar una corrección a los valores obtenidos de la emisión de una fuente fija. Para tal efecto, se deberá seguir el siguiente procedimiento:

1.1. Se deberá medir el nivel de presión sonora del ruido de fondo bajo las mismas condiciones de medición a través de las cuales se obtuvieron los valores de la emisión de la fuente fija emisora de ruido. Esta medición se podrá realizar en cualquiera de los tres puntos de medición.

1.2. Para la obtención del nivel de presión sonora de ruido de fondo, se medirá NPSeq en forma continua, hasta que se establezca la lectura, registrando el valor de NPSeq cada cinco minutos. Se entenderá por estabilizada la lectura, cuando la diferencia aritmética entre dos registros consecutivos sea menor o igual a 2 dB(A). El nivel a considerar será el último de los niveles registrados. En ningún caso la medición deberá extenderse por más de 30 minutos.

1.3. En el evento que el valor obtenido en el número 1.2. precedente provenga de una medición interna, se deberá realizar la corrección señalada en el Número 8°, letra B, 2.4, “corrección para mediciones internas”, de la presente norma.

1.4. El valor obtenido de la emisión de la fuente fija medida, se corregirá según la siguiente tabla:

Correcciones por Ruido de Fondo	
Diferencia aritmética entre el nivel de presión sonora obtenido de la emisión de la fuente fija y el nivel de presión sonora del ruido de fondo.	Corrección
10 o más dB (A)	0 dB (A)
de 6 a 9 dB (A)	- 1 dB (A)
de 4 a 5 dB (A)	- 2 dB (A)
3 dB(A)	- 3 dB (A)
menos de 3 dB (A)	Medición nula

2. En el evento que la diferencia aritmética entre el nivel de presión sonora obtenido de la emisión de la fuente fija y el nivel de presión sonora del ruido de fondo sea menor de 3 dB(A), será necesario medir bajo condiciones de menor ruido de fondo.
3. El procedimiento para obtener el nivel de ruido de fondo establecido en los números 1.1., 1.2. y 1.3. precedentes, será aplicable a lo dispuesto para áreas rurales en el Número 5°.

TITULO VI VIGENCIA

9°.- La presente norma entrará en vigencia noventa días después de su publicación en el Diario Oficial.

Artículo segundo: Deróguese el decreto supremo No. 286 de 1984 del Ministerio de Salud, que “Aprueba Reglamento Sobre Niveles Máximos Permisibles de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas”, a contar de la entrada en vigencia de la norma de emisión establecida en el artículo precedente.

Anótese, tómesese razón, publíquese y archívese.-

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud.- Juan Villarzá Rohde, Ministro Secretario General de la Presidencia.

D.S. N° 129, de 2003, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (DO 07.02.2003).
Modificada por el D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

SUBSECRETARIA DE TRANSPORTES ESTABLECE NORMA DE EMISION DE RUIDOS PARA BUSES DE LOCOMOCION COLECTIVA URBANA Y RURAL

Núm. 129.- Santiago, 3 de diciembre de 2002.- Vistos: La Constitución Política de la República, artículos 19 N° 8 y 32 N° 8; el artículo 32 de la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el D.S. N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento Para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; la resolución exenta N° 68 de 26 de enero de 2000, de la Dirección Ejecutiva de Conama, que dio inicio a la elaboración de anteproyecto de revisión de la norma de emisión de ruido para buses de locomoción colectiva urbana y rural contenida en el decreto supremo N° 122 de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; la resolución exenta N° 676 de 11 de julio de 2000, de la Dirección Ejecutiva de Conama, que aprobó el anteproyecto respectivo; el acuerdo N° 174 del 5 de abril de 2001, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de la norma señalada; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo, y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

- 1.- Que de acuerdo a lo preceptuado en la ley N° 19.300, es deber del Estado dictar normas para regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y períodos, un riesgo para la preservación de la naturaleza, la conservación del patrimonio ambiental, la salud de las personas o la calidad de vida de la población.
- 2.- Que el tránsito vehicular es reconocido internacionalmente como responsable de más del 70% de la contaminación acústica de una ciudad, y de él, el mayor aporte lo representan los vehículos de mayor tamaño, entre ellos, los que se usan con fines de la locomoción colectiva (que son también los más numerosos en esta categoría).
- 3.- Que es menester reducir la contaminación acústica generada por los buses de locomoción colectiva, pues el ruido emitido por este tipo de fuentes móviles es uno de los mayores aportes a la contaminación acústica en las ciudades. Se espera que al reducir la emisión de ruido de los buses de locomoción colectiva (urbana y rural), disminuya la contaminación acústica a que están sometidas las personas.
- 4.- Que el decreto supremo N° 122 de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establece los niveles de ruido externos e internos que deben cumplir los vehículos de locomoción colectiva. Sin embargo, determinadas regulaciones contenidas en dicho decreto, requieren actualizarse y perfeccionarse, a fin de obtener un instrumento jurídico, eficaz y eficiente, que permita proteger adecuadamente a la comunidad de la creciente contaminación acústica proveniente de los buses de locomoción

colectiva. Dicha normativa no consideraba a los buses de locomoción colectiva rural que también aportan a la contaminación acústica de las ciudades.

Decreto

Artículo 1º.- Establécese la siguiente norma de emisión de ruido para buses de locomoción colectiva urbana y rural.

TITULO I DEFINICIONES

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

- a) Bus liviano, mediano y pesado: Aquellos definidos por el artículo 2º del decreto supremo N° 122 de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, o el que lo reemplace.
- b) Decibel (dB): Unidad adimensional utilizada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera el decibel permite describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora.
- c) Decibel A (dBA): Es el nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación de frecuencias A¹⁶⁷.
- d) Ensayo dinámico: Método que mide la emisión de ruido que se realiza con el vehículo en movimiento rectilíneo sobre una pista de prueba horizontal.
- e) Ensayo estacionario: Método que mide la emisión de ruido de un vehículo que se realiza con el vehículo y el tren de fuerza detenidos, y con el motor en funcionamiento.
- f) Nivel de Emisión de ruido de Escape Estacionario: Valor obtenido mediante el ensayo estacionario en la posición de medición de la emisión de ruido del tubo de escape.
- g) Nivel de Emisión de ruido de Motor Estacionario: Valor obtenido mediante el ensayo estacionario en la posición de medición de la emisión de ruido del motor.
- h) Nivel de Emisión de ruido Exterior Dinámico: Valor obtenido mediante el ensayo dinámico en las posiciones de medición de la emisión de ruido del paso del vehículo.
- i) Nivel de Emisión de ruido Interior Estacionario: Valor obtenido mediante el ensayo estacionario en la posición de medición de ruido en el interior del vehículo.
- j) Nivel de Emisión de ruido Interior Dinámico: Valor obtenido mediante el ensayo dinámico en la posición de medición de ruido en el interior del vehículo.

167 Modificado por la letra a) N° 1, del artículo único del D.S. N° 38 de 2007 de Transportes (D.O. 10.12.2007)

k) Nivel de Presión Sonora (NPS): Se expresa en decibeles (dB) y se define por la siguiente relación matemática:

$$NPS = 20 \text{ Log} \left(\frac{P_1}{P} \right)$$

en que:

PI: presión sonora medida.

P: presión sonora de referencia, fijado en 2×10^{-5} [N/m²]

- l) Nivel de Presión Sonora Máximo (NPSmáx): Es el NPS, medido en respuesta temporal “Fast”¹⁶⁸ y filtro de ponderación de frecuencias “A”, más alto registrado durante el período de medición.
- m) Ralentí: Velocidad de rotación, expresada en revoluciones por minuto (rpm), a la que gira un motor cuando funciona sin aceleración y en vacío (con su transmisión desconectada).
- n) Ruido de Fondo: Es aquel que prevalece en ausencia del ruido generado por el vehículo a ensayar.
- ñ) Ruido Ocasional: es aquel ruido, no habitual en el ruido de fondo, que influye en forma directa en las mediciones durante el tiempo de muestreo de éstas.¹⁶⁹
- o) Velocidad gobernada: velocidad de rotación máxima, expresada en revoluciones por minuto (rpm), que puede desarrollar un motor, especificada por el fabricante y controlada por un gobernador de velocidad.

TITULO II NIVELES DE EMISIÓN MÁXIMOS PERMITIDOS

Artículo 3º. Los buses de locomoción colectiva urbana o rural que hayan solicitado su primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados con anterioridad a la fecha de entrada en vigencia de esta norma y aquellos que la soliciten desde el día de entrada en vigencia de la misma y hasta seis meses después, no podrán exceder el valor de emisión señalado a continuación:

Fuentes	Ensayo	Posición de Medición	Nivel Máximo de Emisión dB(A)
Buses Livianos Medianos y Pesados	Estacionario	Escape	100

168 Modificado por la letra b) N° 1, del artículo único del D.S. N° 38 de 2007 de Transportes (D.O. 10.12.2007)

169 Modificado por la letra c) N° 1, del artículo único del D.S. N° 38 de 2007 de Transportes (D.O. 10.12.2007)

El control de la norma señalada en el presente artículo se realizará durante las revisiones técnicas periódicas, y en los controles de rutina que se realicen en la vía pública.

Artículo 4°. Los buses de locomoción colectiva urbana o rural que soliciten su primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados después de seis meses desde el día de entrada en vigencia de la presente norma, no podrán exceder los valores de emisión señalados a continuación:

Fuentes	Ensayo	Posición de Medición	Niveles Máximos de Emisión dB(A)
Buses Livianos	Estacionario	Escape	95
		Motor	98
		Interior	88
	Dinámico	Interior y Exterior	82
Buses Medianos y Pesados	Estacionario	Escape	95
		Motor	98
		Interior	88
	Dinámico	Interior y Exterior	84

El control de las normas señaladas en el presente artículo se realizará con anterioridad a la solicitud de la primera inscripción del vehículo en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados.

Artículo 5°. Los buses de locomoción colectiva urbana o rural que soliciten su primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados después de treinta meses contados desde el día de entrada en vigencia de la presente norma, no podrán exceder los valores de emisión señalados a continuación:

Fuentes	Ensayo	Posición de Medición	Niveles Máximos de Emisión dB(A)
Buses Livianos	Estacionario	Escape	92
		Motor	95
		Interior	85
	Dinámico	Interior y Exterior	79
Buses Medianos y Pesados	Estacionario	Escape	92
		Motor	95
		Interior	85
	Dinámico	Interior y Exterior	81

El control de las normas señaladas en el presente artículo se realizará con anterioridad a la solicitud de la primera inscripción del vehículo en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados.

Artículo 6°. Con ocasión de las revisiones técnicas periódicas previstas en el decreto supremo N° 156 de 1990, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, y en los controles que se efectúen en la vía pública, los buses de locomoción colectiva a que se

refiere los artículos 4° y 5° del presente decreto, no podrán sobrepasar en 5 decibeles como máximo, los niveles de ruido registrados en las pruebas estacionarias realizadas con anterioridad a la solicitud de su primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, siempre y cuando no se supere el nivel de emisión máximo permitido a que se refieren los artículos 4° y 5° del presente decreto.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, establecerá mediante resolución la forma en que debe efectuarse el registro de los niveles de ruido a que se refiere el inciso anterior.

TITULO III FISCALIZACIÓN

Artículo 7°. La verificación del cumplimiento de las normas señaladas en el presente decreto será de responsabilidad de los Inspectores Fiscales del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Municipios y Carabineros de Chile.

TITULO IV PROCEDIMIENTOS DE MEDICIÓN

Artículo 8°. El instrumental para realizar las mediciones deberá tener las siguientes características:

- a) Rango de medición mínimo de 50 a 110 dB;
- b) Con filtro de ponderación de frecuencias "A";
- c) Respuesta temporal "Fast"¹⁷⁰;
- d) Que cumpla con el Tipo 1 de la Norma Chilena NCh2500, equivalente a la norma IEC 60651, acreditado mediante certificado vigente.

Artículo 9°. La calibración del instrumental deberá realizarse mediante un calibrador acústico que cumpla con la Clase 1 según la norma IEC 60942, acreditado mediante certificado vigente.

Artículo 10. El ensayo estacionario se realizará bajo las siguientes condiciones:

1. Condiciones Climáticas.

Ausencia de precipitaciones y velocidad de viento inferior a 5 m/s, medida con un anemómetro que mida la velocidad horizontal del viento con una resolución de 0,1 m/s.

2. ruido de Fondo.

- a) Se deberá medir el nivel de presión sonora del ruido de fondo en las mismas posiciones en que se medirán los niveles de emisión de ruido de los buses.
- b) Para la obtención del nivel de presión sonora del ruido de fondo, se medirá NPS_{máx} durante un minuto, registrando el valor más alto en el periodo.

170 Modificado por el N°2 del artículo único del D.S. N°38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

- c) Se deberá repetir la medición que haya sido realizada en presencia de algún ruido ocasional.
- d) El nivel de presión sonora del ruido de fondo deberá ser al menos 10 dB inferior a los valores medidos.
3. Vehículo a ensayar.
- a) Vehículo en condiciones de operación a temperatura normal de funcionamiento, con todos sus equipos auxiliares (alternador, compresor, ventilador, etc.) conectados y funcionando, sin pasajeros, con ventanas y puertas cerradas.¹⁷¹
- b) Vehículo estacionado sobre una superficie pavimentada, a una distancia de a lo menos 3 metros de cualquier otro vehículo, persona, objeto o edificio, excluyendo el instrumento de medición, el operador y el conductor.
4. Instrumental.
- a) La medición se realizará utilizando sonómetros, seleccionando la respuesta temporal “Fast” y filtro de ponderación de frecuencias A.¹⁷²
- b) Calibración al inicio y verificación de ésta al término del ensayo, tal que exista una diferencia inferior a 0.5 dB con respecto al valor de referencia de calibración.¹⁷³
- c) Uso de una pantalla antiviento, apropiada según el fabricante del sonómetro.
- d) En el caso de disponer de un único sonómetro, las mediciones tendrán que realizarse en cada una de las tres posiciones de medición por separado.
5. Posiciones del micrófono.
- a) El micrófono del sonómetro para medición del nivel de emisión de ruido de escape (Sonómetro 1) deberá localizarse a una altura sobre el suelo igual a la del orificio de salida de gases de escape, a una distancia de 0,5 m del mismo, para tubos horizontales (Figura 1) y 0,5 m de la carrocería más próxima al tubo, para tubos verticales (Figura 2). Este micrófono deberá estar orientado hacia dicho orificio y a 45° del flujo de gases para tubos de salida horizontal, y orientado verticalmente para tubos de salida vertical.
- b) El micrófono del sonómetro para medición del nivel de emisión de ruido del motor (Sonómetro 2) deberá localizarse a una altura sobre el suelo igual a 0,5 m y a una distancia de 0,5 m del costado derecho de la carrocería, frente al eje trasero para buses con motor trasero, frente al eje delantero para buses con motor delantero y frente al punto intermedio para buses con motor intermedio (en la Figura 1 se muestra el caso para eje trasero).
- c) El micrófono del sonómetro para medición del nivel de emisión de ruido interior estacionario (Sonómetro 3) deberá localizarse a una altura de 1,2 m sobre el piso

171 Modificado por el N° 3 letra a) del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

172 Modificado por el N° 3 letra b) del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

173 Modificado por el N° 3 letra c) del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

interior del bus, en el eje longitudinal del mismo y equidistante de ambos extremos (Figura 1).

Figura 1.- Diagrama del ensayo estacionario (caso vehículo con tubo de escape horizontal).

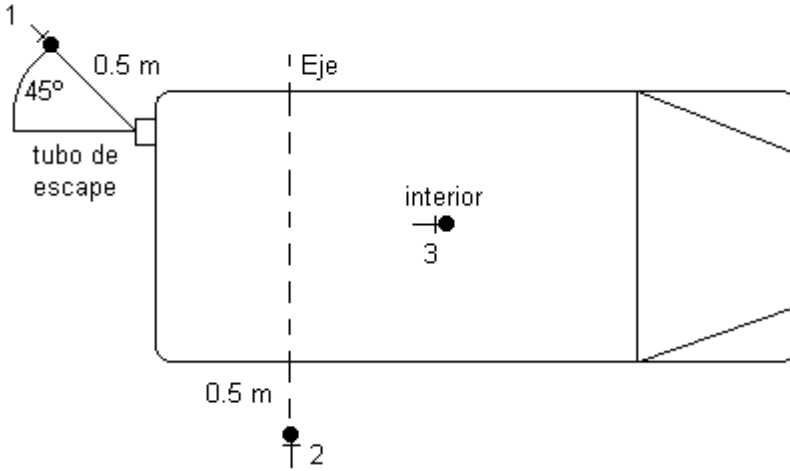
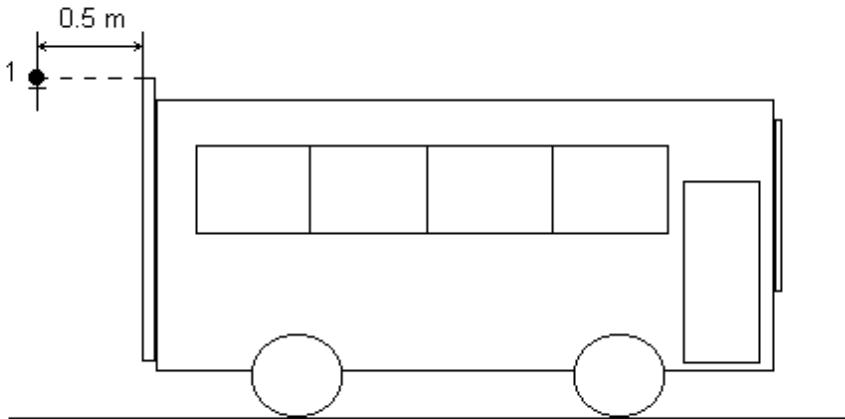


Figura 2.- Diagrama del ensayo estacionario (caso vehículo con tubo de escape vertical).



Artículo 11. El ensayo estacionario se efectuará acelerando gradualmente desde el ralenti hasta una velocidad igual a la velocidad gobernada. Se mantendrá dicha velocidad por al menos 2 segundos, para luego liberar el pedal rápidamente de modo que el motor pierda aceleración hasta llegar a ralenti.

Artículo 12. Se registrará manual o automáticamente el valor del NPS_{máx} expresado en dB(A) observado en cada uno de los sonómetros durante los períodos de mantención de la velocidad indicada y posterior desaceleración.

Artículo 13. El procedimiento dispuesto en los artículos 11° y 12° se repetirá, por un mínimo de tres veces y un máximo de cinco veces, hasta obtener tres valores consecutivos de cada sonómetro que no difieran entre sí, respectivamente, en más de 2 dB(A). Las medias aritméticas de dichos tres valores para el sonómetro 1 constituirán los Niveles de Emisión de ruido de Escape, para velocidad gobernada. Las medias aritméticas de dichos tres valores para el sonómetro 2 constituirán los Niveles de Emisión de ruido de Motor, para velocidad gobernada. Las medias aritméticas de dichos tres valores para el sonómetro 3 constituirán los Niveles de Emisión de ruido Interior Estacionario, para velocidad gobernada. En caso de no encontrarse tres valores consecutivos que no difieran entre sí, respectivamente, en más de 2 dB(A), dentro de los cinco valores medidos, se tomará la media aritmética de los tres valores más altos.

Artículo 14. El ensayo dinámico se realizará bajo las siguientes condiciones:

1. Condiciones climáticas.

Ausencia de precipitaciones y velocidad de viento inferior a 5 m/s, medida con un anemómetro que mida la velocidad horizontal del viento con una resolución de 0,1 m/s.

2. ruido de Fondo.

a) Se deberá medir el nivel de presión sonora del ruido de fondo en las mismas posiciones en que se medirán los niveles de emisión de ruido de los buses.

b) Para la obtención del nivel de presión sonora del ruido de fondo, se medirá NPS_{máx} durante un minuto, registrando el valor más alto en el período.

c) Se deberá repetir la medición que haya sido realizada en presencia de algún ruido ocasional.

d) El nivel de presión sonora del ruido de fondo deberá ser al menos 15 dB inferior a los valores medidos.

3. Lugar de ensayo.

Pista de prueba pavimentada y horizontal, simétrica con respecto al eje de circulación, de ancho superior a 3 m entre 20 m antes y 20 m después del punto central y ancho superior a 20 m entre 10 m antes y 10 m después de punto central (Figura 3). Debe estar seca y libre de polvo, nieve u otro elemento que absorba o genere sonido. El punto central será el punto de la pista de prueba ubicado en el eje de dicha pista, tal que en un radio de 10 m se encuentra pavimentada y en un radio de 50 m se encuentra libre de obstáculos tales como muros, edificios, rocas u otros.

4. Vehículo a ensayar.

Se cumplirá con lo señalado en el Artículo 10 N° 3 letra a) de este decreto.¹⁷⁴

174 Modificado por el N° 4 letra a) del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007)

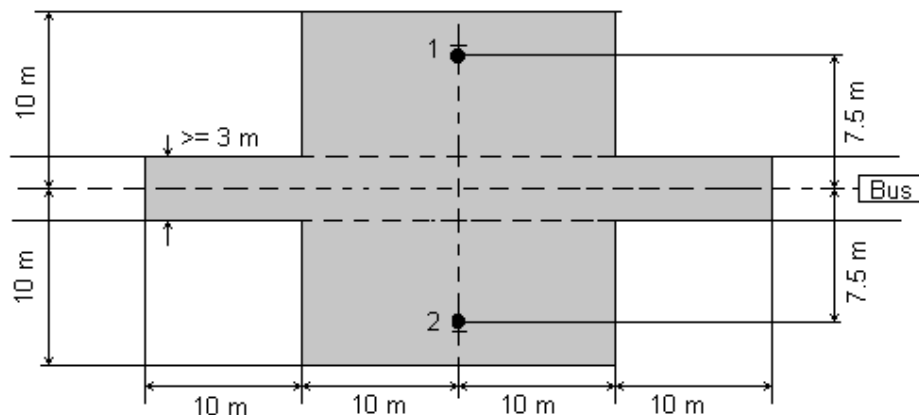
5. Instrumental.

- a) La medición se realizará utilizando sonómetros, seleccionando la respuesta temporal “Fast” y filtro de ponderación de frecuencias A.¹⁷⁵
- b) Calibración al inicio y verificación de ésta al término del ensayo, tal que exista una diferencia inferior a 0.5 dB con respecto al valor de referencia de calibración.¹⁷⁶
- c) Uso de una pantalla antiviento, apropiada según el fabricante del sonómetro.
- d) En el caso de disponer de un único sonómetro, las mediciones tendrán que realizarse en cada una de las tres posiciones de medición por separado.

6. Posiciones del micrófono.

- a) El micrófono de los sonómetros para medición de nivel de emisión de ruido exterior (Sonómetros 1 y 2) deberá estar ubicado a 1,20 metros de altura sobre el pavimento $\pm 0,02$ m, a 7,5 m $\pm 0,05$ m a cada lado del eje, frente al punto central, orientados horizontalmente hacia el punto central (Figura 3).
- b) El micrófono del sonómetro para medición de nivel de emisión de ruido interior dinámico (Sonómetro 3) deberá estar ubicado al interior del bus, a 1,20 m sobre el piso, en el eje longitudinal del mismo y equidistante de ambos extremos.

Figura 3.- Diagrama de la pista de prueba y del ensayo dinámico.



Artículo 15°. El ensayo dinámico se efectuará conduciendo el vehículo a lo largo del eje de la pista de prueba, utilizando el combustible, los neumáticos y la presión de inflado especificados por el fabricante. En caso de transmisión automática se utilizará la marcha señalada por el fabricante para conducción normal. En caso de transmisión manual, se utilizará la marcha señalada en la tabla siguiente, de acuerdo a la potencia del motor especificada por el fabricante. En caso que el vehículo no alcance

175 Modificado por el N° 4 letra b) del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

176 Modificado por el N° 4 letra c) del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

la velocidad de ensayo en la marcha seleccionada según la tabla siguiente, el ensayo se realizará en la marcha inmediatamente superior o en aquella en que se alcance la velocidad de ensayo:¹⁷⁷

Número de marchas totales	Buses de menos de 225 kW (301.6 hp)	Buses de más de 225 kW (301.6 hp)
4	2ª marcha	2ª marcha
5	3ª marcha	2ª marcha
6	3ª marcha	2ª marcha
7	4ª marcha	3ª marcha
8	4ª marcha	3ª marcha
9	5ª marcha	3ª marcha
10	5ª marcha	4ª marcha
11	6ª marcha	4ª marcha
12	6ª marcha	4ª marcha

Artículo 16. El vehículo se conducirá a velocidad uniforme de modo que el frente del vehículo alcance un punto ubicado 10 m antes del punto central, a una velocidad constante que corresponda a la menor de las velocidades siguientes con una tolerancia de ± 1 km/h:

- a) 50 km/h;
- b) La velocidad del vehículo que corresponda a las tres cuartas partes de la velocidad de potencia máxima de régimen del motor para una potencia del motor no mayor que 225 kW;
- c) La velocidad del vehículo que corresponda a la mitad de la velocidad de potencia máxima de régimen del motor para una potencia del motor mayor que 225 kW;

En dicho punto se acelerará a fondo o se mantendrá hasta que la totalidad del vehículo sobrepase un punto ubicado 10 m después del punto central.¹⁷⁸

Artículo 17. Se registrarán manual o automáticamente los valores del NPS_{máx} expresado en dB(A) observados en cada uno de los tres sonómetros durante los períodos de paso del vehículo. Se descartarán aquellos valores obtenidos en condiciones de prueba en la cual hayan ocurrido ruidos que afecten el transcurso normal de la medición, ajenos a la fuente a medir y al ruido de fondo.¹⁷⁹

Artículo 18. El procedimiento dispuesto en los artículos 16 y 17 se repetirá hasta obtener cuatro valores consecutivos en cada uno de los sonómetros 1 y 2. Estos valores consecutivos no deberán diferenciarse en más de 2 dB(A), entre sí, para cada sonómetro. Se calcularán los promedios aritméticos de los cuatro valores válidos, independientemente para cada uno de los tres sonómetros. El mayor entre los promedios del sonómetro 1

177 Modificado por el N° 5 del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).
 178 Modificado por el N° 6 del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).
 179 Modificado por el N° 7 del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

y del sonómetro 2 constituirá el Nivel de Emisión de Ruido Exterior. El promedio del sonómetro 3 constituirá el Nivel de Emisión de Ruido Interior Dinámico.¹⁸⁰

TITULO VI AMBITO DE APLICACIÓN TERRITORIAL

Artículo 19. La presente norma de emisión se aplicará en todo el territorio nacional a los buses de locomoción colectiva urbana. Los buses de locomoción colectiva rural deberán cumplir con la presente norma sólo en la Región Metropolitana.

TITULO VII MODIFICACIONES

Artículo 20. Modifícase el decreto supremo N° 54 de 1997, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el sentido de agregar a la letra a) del artículo 1°, a continuación del punto (.) final, lo siguiente:

“Asimismo, quedará comprendido en el proceso de homologación y/o certificación, la constatación del nivel de emisión de ruidos a los mismos vehículos y en la condición antes referida, el que se realizará de acuerdo a la norma de ruido que se establezca.”

Artículo 21. Modifícase el decreto supremo N° 122 de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el sentido siguiente:

a) Reemplázase el número 15 del artículo 3° por el siguiente:

“15 Niveles de Ruido. El vehículo deberá cumplir los niveles de ruido que se establezcan en las normas de emisión respectivas.”

b) Agrégase al artículo 3°, el siguiente número 21:

“21 Aparato Sonoro o Bocina. El vehículo deberá tener instalado sólo un aparato sonoro o bocina, el que debe corresponder obligatoriamente al instalado en la fabricación de dicho vehículo o equivalente a éste, quedando estrictamente prohibidos los aparatos sonoros o bocinas de aire comprimido, y los que no sean monocordes.”

c) Reemplázase el número 10 del artículo 4° por el siguiente:

“10. Iluminación interna, niveles de ruido, aparato sonoro o bocina, luces exteriores, piso del vehículo y parachoques.

Se aplica lo indicado para cada rubro en el artículo 3° anterior, salvo en lo que respecta a luces exteriores, en que la altura de los respectivos centros de los focos de las luces altas y bajas al suelo podrán ser de hasta 110 cm.”

TITULO VIII VIGENCIA

Artículo 22. El presente decreto supremo entrará en vigencia noventa días después de su publicación en el Diario Oficial.

180 Modificado por el N° 8 del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

Sin perjuicio de lo anterior, los fiscalizadores y las Plantas de Revisión Técnica ubicadas en regiones que no sean la Región Metropolitana, no exigirán el cumplimiento de la presente norma, hasta que las Plantas de Revisión Técnica de la respectiva región dispongan del equipamiento aludido en el presente decreto.¹⁸¹

Artículo 23. Se faculta a los concesionarios de Plantas de Revisión Técnica de Vehículos para que ajusten los precios a público de las revisiones que practiquen, en relación con el costo que implique la adquisición del equipo necesario para realizar las mediciones de ruido requeridas por el presente decreto. Antes de proceder al cobro deberán informarlo por escrito al Ministerio, el que dictará la resolución aprobatoria correspondiente a la que, una vez cursada, habilitará la aplicación de la nueva tarifa.

Anótese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Javier Etcheberry Celhay, Ministro de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones.

Lo que transcribo para su conocimiento.- Saluda a Ud., Patricia Muñoz Villela, Jefe Administrativo.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

División de la Vivienda y Urbanismo y Obras Públicas y Transportes

Subdivisión Jurídica

Cursa con alcance decreto N° 129, de 2002, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones

Núm. 3.073.- Santiago, 27 de enero de 2003.

La Contraloría General ha dado curso regular al instrumento del epígrafe, a través del cual se establece la norma de emisión de ruidos que indica, en el entendido de que la medida se fundamenta, entre otras, en el artículo 40 de la ley 19.300, que debió citarse en sus vistos, y de que el párrafo que agrega su artículo 20 a la letra a) del artículo 1° del decreto 54, de 1997, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, se incorpora a continuación del punto y coma que pasa a ser punto seguido.

Finalmente, cumple señalar que la norma actual de emisión de <ruido contenida en el decreto N° 122, de 1991, de esa cartera, citada en los vistos, sólo se refiere a los buses de locomoción colectiva urbana y no como se consigna.

Saluda atentamente a US., Noemí Rojas Llanos, Subcontralor General de la República.

Al señor

Ministro de Transportes y Telecomunicaciones

Presente.

181 Modificado por el N° 9 del artículo único del D.S. N° 38 de 2007, de Transportes (D.O. 10.12.2007).

**NORMAS DE
EMISIÓN**



**NORMAS DE EMISIÓN
LUMÍNICA**

D.S. N° 686, de 7 de diciembre de 1998, del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción (D.O. 02.08.1999).¹⁸²

ESTABLECE NORMA DE EMISION PARA LA REGULACION DE LA CONTAMINACION LUMINICA

Núm. 686.- Santiago, 7 de diciembre 1998, Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en su artículo 19 N° 8 y 32 N° 8; lo dispuesto en el artículo 40 de la ley 19.300; en el artículo 2° de la ley 18.410; en el decreto supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento Para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el acuerdo del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de fecha 12 de abril de 1996, que aprobó el Primer Programa Priorizado de Normas; la resolución exenta N° 110 de 13 de marzo de 1997, publicada en el Diario Oficial de 21 de marzo de 1997 y en el Diario La Tercera el día 24 de marzo de 1997, que dio inicio a la elaboración del anteproyecto de norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. La resolución exenta N° 550 de 21 de agosto de 1997, que prorrogó el plazo para la elaboración del anteproyecto de norma de emisión; la resolución exenta N° 293 de 16 de abril de 1998, que aprobó el anteproyecto de norma de emisión, cuyo extracto se publicó en el Diario Oficial de 2 de mayo de 1998 y en el Diario La Nación el día 3 de mayo del mismo año; Los estudios científicos, el análisis general del impacto económico y social de la misma; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de revisión de la norma; el análisis de las observaciones señaladas; el acuerdo del Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente de la III Región tomado en sesión de fecha 1 de julio de 1998; el acuerdo del Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente de la IV región tomado en sesión de fecha 7 de julio del mismo año; el acuerdo del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente tomado en sesión de fecha 12 de agosto del mismo año; el acuerdo N° 84/98 de 25 de septiembre de 1998, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente que aprobó el proyecto definitivo de la norma de emisión; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996, de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República.

Considerando

1. La calidad astronómica de los cielos de las regiones II, III y IV de nuestro país constituye un valioso patrimonio ambiental y cultural reconocido a nivel internacional como el mejor existente en el hemisferio sur para desarrollar la actividad de observación astronómica, permitiendo a esta zona del país albergar varios observatorios astronómicos, como los de Cerro Tololo, La Silla, Las Campanas y Paranal.

182 La norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N°232, de 29 de diciembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, aprobó el anteproyecto de revisión respectivo.

2. La necesidad de proteger la calidad ambiental de los cielos señalados amenazada por la contaminación lumínica producida por las luces de la ciudad y de la actividad minera e industrial de las regiones señaladas.

Decreto

Artículo Único: Establécese la siguiente norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica, cuyo texto es el siguiente:

I. OBJETIVO Y RESULTADOS ESPERADOS

1.1 Objetivo de protección ambiental y resultados esperados

La presente norma tiene por objetivo prevenir la contaminación lumínica de los cielos nocturnos de la II, III y IV regiones, de manera de proteger la calidad astronómica de dichos cielos, mediante la regulación de la emisión lumínica. Se espera conservar la calidad actual de los cielos señalados y evitar su deterioro futuro.

II. DISPOSICIONES GENERALES

2.1 La presente norma establece la cantidad máxima permitida de emisión lumínica hacia los cielos nocturnos, medida en el efluente de la fuente emisora.

2.2 Para todos los efectos de esta norma, se entenderá por:

- a) Calidad Astronómica de los Cielos: El conjunto de condiciones ambientales del cielo que determinan su aptitud para la observación del cosmos.
- b) Cielos Nocturnos: Son aquellos que se producen desde una hora después de la puesta de sol y hasta una hora antes de su salida.
- c) Eficacia Luminosa: Cuociente entre el flujo luminoso y el flujo radiante correspondiente.
- d) Efluente: El plano horizontal que pasa por la fuente emisora.
- e) Emisión Lumínica: Es la emisión de flujo luminoso.
- f) Flujo Radiante: Potencia emitida, transportada o recibida en forma de radiación.
- g) Flujo Luminoso: Magnitud derivada del flujo radiante por la evaluación de la radiación, según su acción sobre un receptor selectivo, cuya sensibilidad espectral se define por las eficiencias luminosas espectrales normalizadas (visión fotópica).
- h) Flujo Luminoso Nominal: Flujo declarado por el fabricante, en lúmenes.
- i) Flujo Hemisférico Superior: Flujo emitido sobre un plano horizontal que pasa por la fuente.
- j) Fuente Emisora: Lámpara instalada en una luminaria que emite flujo hemisférico superior.

- k) Fuente Existente: Es la fuente emisora instalada con anterioridad a la entrada en vigencia de la presente norma.
 - l) Fuente Nueva: Es la fuente emisora instalada con posterioridad a la entrada en vigencia de la presente norma.
 - m) Lámpara: Dispositivo construido con el fin de producir luz.
 - n) Luminaria: El aparato que sirve para repartir, filtrar o transformar la luz de las lámparas y que incluye todas las piezas necesarias para fijarlas, protegerlas y conectarlas al circuito de alimentación.
 - ñ) Lumen: Unidad del Sistema Internacional del Flujo Luminoso emitido en la unidad de ángulo sólido (estéreo-radián) por una fuente puntual uniforme que tiene una intensidad luminosa de una candela.
 - o) Proyector: Luminaria en la cual la luz se concentra en un ángulo sólido determinado por medio de un sistema óptico (espejos o lentes), con el fin de producir una intensidad luminosa elevada.
- 2.3 La presente norma de emisión no se aplicará a las siguientes fuentes emisoras:
- a) Aquéllas cuya iluminación es producida por la combustión de gas natural u otros combustibles.
 - b) Aquéllas destinadas a la iluminación ornamental utilizada durante festividades populares, siempre que no excedan de 60 watt.
 - c) Aquéllas que sean necesarias para garantizar la navegación aérea y marítima.
 - d) Aquéllas propias de los vehículos motorizados.
 - e) Aquéllas de emergencia necesarias para la seguridad en el tránsito de calles y caminos.
 - f) Aquéllas destinadas a la iluminación de vitrinas.
 - g) Aquéllas destinadas a iluminar espacios cerrados.
 - h) Aquéllas destinadas al alumbrado de instalaciones deportivas o recreativas y las destinadas a la iluminación de avisos y letreros, cuando la eficacia luminosa de la fuente de luz utilizada en los casos señalados no sea inferior a 140 lúmenes por watt.
 - i) Los proyectores láser utilizados para fines astronómicos.

III. LIMITES MAXIMOS PERMITIDOS

La cantidad máxima permitida de emisión luminica hacia los cielos nocturnos, medida en el efluente de la fuente emisora, será la siguiente:

- 3.1 Las lámparas cuyo flujo luminoso nominal sea igual o menor a 15.000 lúmenes, no podrán emitir, una vez instaladas en la luminaria, un flujo hemisférico superior mayor al 0,8 % de su flujo luminoso nominal.

Las lámparas de flujo luminoso nominal superior a 15.000 lúmenes, no podrán emitir, una vez instaladas en la luminaria, un flujo hemisférico superior que exceda del 1,8 % de su flujo luminoso nominal.

Tratándose de las lámparas destinadas al alumbrado de vías públicas deberán, además, limitarse al espectro del ancho de banda de luz visible para el ojo humano (entre 350 y 760 nanómetros), para lo cual la eficacia luminosa de las fuentes de luz utilizadas no podrá ser inferior a 80 lúmenes por watt.

3.2 Las lámparas instaladas en proyectores, las instaladas en luminarias destinadas al alumbrado de jardines, playas, parques y demás áreas naturales, y las destinadas al alumbrado ornamental de edificios y monumentos, cuyo flujo luminoso nominal sea igual o menor a 9.000 lúmenes, no podrán emitir un flujo hemisférico superior mayor al 5 % de su flujo luminoso nominal.

Estas lámparas deberán ajustarse a lo establecido en el punto 3.1, incluida la exigencia sobre eficacia luminosa establecida para el alumbrado de vías públicas, cuando su flujo luminoso nominal sea superior a 9.000 lúmenes.

3.3 Las lámparas destinadas al alumbrado de instalaciones deportivas o recreativas se someterán a lo establecido en el punto 3.1 desde las 2:00 horas AM.

3.4 Las lámparas destinadas a la iluminación de avisos y letreros no se someterán a lo establecido en el punto 3.1. Sin embargo, desde la 1:00 horas AM no podrán emitir un flujo hemisférico superior mayor al 0,8 % de su flujo luminoso nominal.

Dicho porcentaje no será aplicable a aquellos anuncios y letreros que se ubiquen en recintos comerciales mientras permanezcan abiertos al público.

3.5 Los proyectores láser no se someterán a lo establecido en el punto 3.1. Sin embargo, desde las 2:00 horas AM no podrán emitir flujo hemisférico superior, por lo que, en ese horario, no podrán orientarse sobre la horizontal.

3.6 Los horarios señalados en los puntos 3.3, 3.4 y 3.5 comenzarán a regir una hora después, durante los días sábados, domingos y festivos.

IV. PLAZOS DE CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

4.1 Las fuentes existentes deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente decreto, de acuerdo a lo siguiente:

- a) Las fuentes existentes a que se refiere los puntos 3.1 y 3.2, con excepción de aquellas destinadas al alumbrado de vías públicas, al momento de ser sustituida la luminaria. En todo caso deberán cumplir con la presente norma de emisión a más tardar en el plazo de cinco años a contar de su entrada en vigencia.
- b) Las fuentes existentes destinadas al alumbrado de vías públicas, al momento de ser sustituida la luminaria. En todo caso deberán cumplir con la presente norma de emisión a más tardar en el plazo de seis años a contar de su entrada en vigencia.
- c) Las fuentes existentes señaladas en los puntos 3.3, 3.4 y 3.5, a contar de su entrada en vigencia.

4.2. Las fuentes nuevas deberán cumplir con la norma de emisión establecida en el presente decreto, en el momento que sean instaladas.

V. METODOLOGIA DE MEDICION Y CONTROL

- 5.1 El control que realice el organismo fiscalizador considerará los siguientes métodos de medición:
- 5.2 La medición de la emisión lumínica hacia los cielos nocturnos se realizará en los laboratorios que cumplan con los requisitos señalados en la presente norma, y bajo las condiciones establecidas en la misma. Los ensayos se realizarán con una muestra representativa de las luminarias y/o proyectores.
- 5.3 El cumplimiento de la presente norma se verificará con un informe técnico que así lo establezca, fundado en mediciones realizadas en alguno de los laboratorios señalados en el punto anterior, y cuando la instalación de la fuente corresponda a las condiciones de instalación asumidas para el ensayo. Estas últimas deberán ser consignadas en el mencionado informe técnico.
- 5.4 Condiciones Generales

5.4.1 Laboratorio

- a) Luz Externa. Se deben tomar precauciones para eliminar la luz externa de la cercanía de la prueba por medio del uso de un protector y desviador adecuado. Particular atención se debe dar al arreglo desviador-protector, de manera que la única luz que incida en el receptor sea la transmitida directamente desde el proyector y/o luminaria.
- b) Temperatura Ambiental. La temperatura ambiental de laboratorio fotométrico deberá ser mantenida en $25^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ($77^{\circ}\text{F} \pm 9^{\circ}\text{F}$).
- c) Selección de la Lámpara de Prueba y Envejecimiento. Las lámparas que el laboratorio utilice en las pruebas y que son parte de su instrumental y equipamiento, deberán ser seleccionadas en conformidad con las dimensiones de diseño y construcción establecidas por los fabricantes de los artefactos. Las lámparas deberán ser envejecidas hasta que sus características permanezcan constantes durante la prueba.
- (1) Las lámparas incandescentes deberán ser probadas en condiciones de corriente constante de modo de obtener aproximadamente un 75% de los lúmenes nominales de salida.
 - (2) Las lámparas de descarga deberán ser operadas a la tensión de línea nominal. Antes de tomar cualquier dato, deberán tomarse lecturas cada quince minutos hasta que la lámpara sea estable.
- d) Distancia de Prueba. Es la distancia recorrida por la luz desde el centro goniométrico hasta el fotorreceptor, y debe ser suficiente para que se ajuste a la ley del cuadrado-inverso de la distancia.

5.4.2 Requerimientos Eléctricos

- a) Regulación de Poder. La tensión no deberá variar más de $\pm 0,5\%$ durante la prueba.
- b) Forma de Onda. El suministro de potencia ac deberá ser tal, que la sumatoria de la raíz cuadrática media (rms), de los componentes armónicos, no exceda un 3% de la fundamental.

- c) Instrumentación. Al usar equipos digitales o analógicos, el rango deberá ser seleccionado de modo que sea usada la porción media a máxima del rango seleccionado para cualquier medida específica. Como las lámparas de descarga en gases pueden presentar formas de onda fuertemente distorsionadas, los instrumentos ac (tensión y corriente) deberán ser seleccionados de modo que respondan a valores rms verdaderos. Los instrumentos de potencia deberán indicar el promedio verdadero.

No deben utilizarse instrumentos cuyas escalas están calibradas en valores rms pero cuyas deflecciones o lecturas dependen sobre valores promedio o valores peak.

5.4.3 Goniómetros

- a) General. El goniómetro debe ser un medio de montaje para el proyector y luminaria y un medio para rotarlos a través del recorrido angular requerido. El goniómetro debe ser lo suficientemente rígido como para entregar la medida correcta de los ángulos aun cuando haya una carga desequilibrada que sea apreciable. La construcción del goniómetro debe permitir un exacto posicionamiento angular y deberá ser reproducible dentro de un rango de tolerancia de 0,5°. El goniómetro debe permitir generar los distintos sistemas de posicionamiento angular sin que sea necesario el tener que someter a la lámpara a angulaciones que provoquen una variación en su flujo. Esto se logra, por ejemplo, con un goniómetro de espejo.
- b) Eje de Coordenadas Polares. El goniómetro debe ser diseñado para usar un sistema de eje de coordenadas polares horizontal o un sistema de eje de coordenadas polares vertical.
- c) Sensores de Luz. Un elemento sensible a la luz será utilizado para las medidas de iluminación. La combinación del sensor y su equipo de medida deberán ser probados por linealidad de respuesta a través del rango en el cual es usado, así como para liberarlos de influencias de fatiga y temperatura en la sensibilidad del sensor. Puede ser necesario usar filtros de corrección especialmente diseñados para el sensor en particular.

5.4.4 Posicionamiento de las Lámparas/Luminarias

El centro de luz de la lámpara de prueba debe ubicarse en el goniómetro de manera tal que esté en el centro de intersección de los ejes del goniómetro. Se deben tomar precauciones para corregir las posiciones ópticas para la lámpara desnuda o luminaria en relación con los ejes fotométricos.

5.4.5 Preparación del Equipo para la Prueba

- a) Posicionamiento del Proyector o Luminaria en el Goniómetro. Cuando el centro de luz de la lámpara de prueba no está encerrado por el reflector, el proyector o luminaria (en adelante “equipo”), deberá ser montado en el goniómetro de manera tal que el centro de luz esté en el centro de la lámpara, y a su vez en el centro del goniómetro. Cuando hay más de una lámpara que no está encerrada por el reflector, el equipo deberá ser montado en el goniómetro de manera tal que el centro aparente de luz de las lámparas esté en el centro del goniómetro. Cuando el centro de luz de la lámpara está al interior del reflector, el equipo deberá ser posicionado de manera tal que el centro de la apertura del reflector coincida con el centro del goniómetro.

- b) **Orientación de la Lámpara.** Cuando el reflector del equipo y la lámpara son diseñados para una relación fija entre ellos, tal como ocurre con lámparas de base preenfocadas, la posición normal deberá ser usada para la prueba. Cuando la relación no es fija, así como cuando es usada una lámpara de base atornillada, el siguiente arreglo debe ser adoptado a menos que se establezca otra cosa en el informe:
- (1) Cuando las lámparas incandescentes tengan filamentos, tales como tungsteno halogenado, y son usadas con sus ejes perpendiculares al eje del reflector, las pruebas deberán ser conducidas con el extremo abierto del filamento o tetilla de llenado alejándose del elemento óptico principal.
 - (2) Cuando las lámparas incandescentes tengan filamentos de tungsteno halogenados, y son usadas con sus ejes paralelos al eje del reflector, las pruebas deberán ser conducidas con el extremo abierto del filamento, apuntando hacia arriba en relación a la posición horizontal del eje del reflector.
 - (3) Cuando las lámparas de descarga luminosa son usadas de manera que el eje de la lámpara está a lo largo del eje del reflector principal, las pruebas deberán ser conducidas con la vara de soporte del tubo de arco arriba del tubo de arco en relación a la posición horizontal del eje del reflector. Si se utilizan dos soportes de tubo de arco, ellos deberán estar en la línea de centro vertical.
 - (4) Cuando las lámparas de descarga luminosa son usadas de manera que el eje de la lámpara es perpendicular al eje principal del reflector, las pruebas deberán ser conducidas con las varas de soporte del tubo de arco, en un plano paralelo al eje principal del reflector. Cuando sólo se presenta una vara de soporte, deberá ser rotada alejándola del reflector.

Las orientaciones anteriores de las lámparas son escogidas para permitir un promedio de los valores de los lados del haz con distorsión mínima de la forma del haz e información. Cuando es usada una lámpara incandescente teniendo una configuración lineal de filamento, deberá ser tratada del mismo modo que las lámparas de descarga luminosa. Para las condiciones no definidas arriba, la orientación de la lámpara deberá ser determinada y el posicionamiento anotado para referencia.

- c) **Enfoque.** En unidades de foco fijo, el centro de luz de la lámpara deberá ser localizado en el punto focal de diseño del reflector. Esto significa que el largo del centro de la luz de la lámpara de prueba debe ser medido, y la posición de la lámpara ajustada si la lámpara de prueba no tiene el mismo largo de centro de luz como la lámpara nominal.

En unidades de foco ajustables, la lámpara deberá ser ajustada en el proyector para otorgar el haz específico para la cual es usada. La posición de la lámpara usada para la prueba deberá estar establecida en el informe.

5.4.6 Calibración

Se usará el método relativo para establecer los resultados de la prueba para el proyector en términos de la operación de la lámpara en las condiciones nominales. Para los pronósticos de la prueba este método permite el uso de cualquier lámpara del tipo deseado teniendo dimensiones físicas propias. La lámpara no necesita operar a los lúmenes nominales. La misma instrumentación es usada para mediciones tanto de la lámpara como del proyector; por lo tanto, los efectos de las diferencias de

respuesta del instrumento son llevados a un mínimo. Los datos son ajustados a la información nominal dada por el fabricante de ese tipo de lámpara.

La corriente de la lámpara, deberá ser chequeada con un instrumento calibrado teniendo una precisión de $\pm 0,25\%$.

En el método relativo, la luz relativa total emitida por la lámpara de prueba estará determinada por la suma de los productos de cada intensidad lumínica relativa por sus áreas zonales angulares sólidas respectivas (constantes de lúmenes). Las lecturas deberán ser tomadas a intervalos verticales de 10 grados (5,15,25,35 grados... y así sucesivamente) y a espacios de 8 o más intervalos iguales para cada intervalo vertical de esta sumatoria. Las intensidades lumínicas relativas son aquellas que son medidas en un sistema de respuesta lineal, usualmente no calibrado directamente en candelas. Se calculará una constante k , tomando la relación de la emisión de lúmenes nominales para la lámpara específica a la emisión de luz total relativa de la lámpara de prueba. Las intensidades lumínicas relativas deberán ser multiplicadas por la constante k , para calcular las intensidades lumínicas (en candelas) en términos de la clasificación para el tipo de lámpara usada. La razón de la intensidad lumínica calibrada (en candelas) a la intensidad medida por el instrumento, es la constante de calibración o constante k .

La constante a que se refiere el párrafo anterior, deberá ser aplicada a cualquier lectura posterior durante la prueba del proyector. Deberá ser utilizada para convertir las lecturas del instrumento a intensidades lumínicas (en candelas), las cuales representarán a la lámpara en el proyector, como si estuviera operando a las condiciones nominales.

El método de calibración compensa esta diferencia que pudiera haber entre la emisión de la lámpara usada en la prueba y la emisión de la lámpara que se use efectivamente en el proyector o luminaria.

Cuando las lecturas de intensidad lumínica son tomadas en la combinación lámpara-luminaria, la lámpara de prueba deberá ser operada en la misma posición como lo fue durante la calibración de la lámpara. Es necesario corregir los cambios que ocurren en la emisión de luz si la posición de la lámpara al interior de la luminaria no concuerda con la posición de la lámpara durante la calibración. Esto se logra determinando un factor de corrección para este cambio de posición.

5.5 Método para Pruebas de Fotometría de Luminarias Utilizando Filamento Incandescente y Lámparas de Descarga de Alta Intensidad

5.5.1 En este método, la determinación del Flujo Hemisférico Superior se establece a partir de la determinación de los porcentajes de flujo de lámpara emitidos por la luminaria en el hemisferio superior. Para ello es preciso investigar fotométricamente la emisión de luz en el hemisferio superior de la luminaria hasta un ángulo de elevación de al menos 135 grados.

5.5.2 Informe Técnico

El informe técnico deberá incluir a lo menos lo siguiente:

a) Información General

(1) Número de informe y fecha

- (2) Identificación del organismo que emite el informe
- (3) Período de validez del informe
- (4) Solicitante del informe
- b) Descripción de la Luminaria
 - (1) Nombre del fabricante
 - (2) Número del catálogo y/o descripción adecuada para identificar el artefacto ensayado
 - (3) Dimensiones que den una idea general del tamaño
 - (4) Ubicación del centro de luz, en general, dimensiones y posición del soquete
 - (5) Tipo de refractor
- c) Descripción de la Lámpara
 - (1) Identificación del tipo de lámpara
 - (2) Potencia, tensión y lúmenes nominales de lámpara
 - (3) Forma del bulbo y tipo de base
 - (4) Construcción del filamento y longitud del centro de luz
- d) Datos del Fotómetro o Sensor
 - (1) Marca y modelo del sensor
 - (2) Distancia de prueba
- e) Datos relacionados con la emisión de la lámpara instalada en la luminaria
 - (1) Una tabla de valores de intensidad luminosa emitida por la lámpara instalada en la luminaria a partir del ángulo de elevación de 90 grados hasta 135 grados, con intervalos de 5 grados.
 - (2) El porcentaje de flujo de lámpara emitido por la lámpara instalada en la luminaria hacia el hemisferio superior.
 - (3) Posición angular de montaje de la luminaria.
 - (4) Verificación del cumplimiento de la norma
- f) Información Opcional
 - (1) Datos completos de distribución de intensidad en discos computacionales en algún formato internacionalmente reconocido.

5.6 Método Para Pruebas Fotométricas De Proyectores Usando Lámparas De Filamento Incandescente o Lámparas De Descarga

5.6.1 Clasificación de Proyectores

La forma de medición y ubicación de los datos estará determinada por la clasificación del proyector. La clasificación de los proyectores estará basada en el ancho del haz de luz del proyector tanto en el eje horizontal como vertical de la distribución

de intensidades. La clasificación será designada por números tipo, como está listado en la Tabla 1.

Para una distribución simétrica rotacional, el tipo de proyector se definirá como el promedio del ángulo horizontal y vertical del haz de luz. Para proyectores de distribución con simetría no rotacional, el tipo se designará por el ángulo horizontal y vertical del haz de luz, y en ese orden. Por ejemplo, un proyector con un ángulo horizontal de haz de luz de 75 grados (Tipo 5) y un ángulo vertical de campo de 35 grados (Tipo 3), sería designado como un proyector Tipo 5x3.

Tabla N° 1- Designaciones de Proyector y Tamaño de Zonas

Tipo	Angulo de Campo (grados)	Tamaño de Zona de Prueba (grados)	Número de Puntos de Prueba en Matriz de Haz
1	10 hasta 18	1	100 a 324
2	18 hasta 29	2	100 a 256
3	29 hasta 46	3	100 a 256
4	46 hasta 70	5	100 a 196
5	70 hasta 100	8	100 a 196
6	100 hasta 130	10	100 a 196
7	130 hasta 180	10	196 a 324

5.6.2 Selección de Ángulos y Zonas para Mediciones Fotométricas

- a) **General.** Los cálculos realizados a partir de los datos de la prueba, están hechos bajo el supuesto de que una medición de intensidad en el centro de una zona representa la intensidad promedio en toda la zona. Por lo tanto, para la uniformidad en la clasificación es necesario que se adopte un procedimiento estandarizado para escoger el tamaño de la zona.
- b) **Procedimiento para Selección del Tamaño de Zona.** El procedimiento para seleccionar el tamaño de zona apropiado es el siguiente:
 - (1) Observar la forma de distribución del proyector como proyectada en una superficie perpendicular al eje de la distribución.
 - (2) Si la distribución tiene un máximo único, se debe efectuar una búsqueda exploratoria de la intensidad lumínica a lo largo de los ejes horizontal y vertical a través del punto de intensidad máxima. Debe determinarse la posición angular a lo largo de esos ejes donde la intensidad es 10 por ciento de la máxima. El número de grados entre estas posiciones de 10 por ciento en cada eje será usado para determinar el tamaño de zona de la prueba. La relación entre el ángulo y el tamaño de la zona de prueba se muestra en la Tabla 1.
 - (3) Si la distribución tiene dos máximos o una serie de máximos de igual o casi igual valor en una línea, se debe realizar una búsqueda exploratoria de la intensidad a lo largo de un eje a través de esos máximos y a lo largo de un eje perpendicular al primer eje y centrado con respecto al grupo de máximos. Se debe determinar la posición angular a lo largo de esos ejes donde la intensidad es de 10 por ciento de la máxima. La cantidad de grados entre

estas posiciones en cada eje será usada para determinar el tamaño de la zona de prueba. La relación entre el ángulo y el tamaño de la zona de prueba se muestra en la Tabla N° 1.

- (4) Si la distribución tiene un máximo único deprimido en el centro o un anillo de máximos se procederá como en (2), pero con los ejes centrados en el centro de la depresión.

- c) Ángulo de Campo. Es el número de grados entre las posiciones de la intensidad del 10 por ciento de la intensidad lumínica máxima. Este ángulo será utilizado para determinar el Tipo y el Tamaño de la Zona de Prueba.

Cuando el ángulo máximo de campo no ocurre en el eje, deberá ser registrado el ángulo máximo de campo y su posición.

5.6.3 Distancia de Prueba

La distancia de prueba mínima para probar los proyectores del Tipo 4 al Tipo 7, será de 8 a 10 metros (26 a 30 pies). Una distancia de 25 metros (82 pies) es el mínimo para probar proyectores Tipo 2 y Tipo 3.

5.6.4 Procesamiento de los Datos Fotométricos

Los siguientes pasos deberán contemplarse en el desarrollo de la información de las características del proyector:

- (1) Cuando la distribución se asume simétrica en relación con los lados derecho e izquierdo, puede ser promediada la intensidad correspondiente (en candelas) en los lados derecho e izquierdo de la distribución.
- (2) Si la información fue tomada usando un goniómetro Tipo A o Tipo C (no recomendado), será necesario convertir este arreglo de información a un arreglo de información correspondiente a los ángulos en el sistema de coordenadas Tipo B, por medio de interpolación.
- (3) Crear un conjunto de isocurvas de intensidad lumínica constante a partir de los valores tomados. Debe usarse el arreglo de los valores de intensidad después de la conversión a la información de Tipo B.
- (4) Calcular el flujo lumínico (en lúmenes) en cada zona o área ensayada usando la constante de lumen apropiada.
- (5) Sumar los flujos lumínicos en todas las zonas que tienen una intensidad lumínica central igual o mayor que el 10 por ciento de la intensidad lumínica máxima para obtener el flujo de campo lumínico.
- (6) Calcular la eficiencia de campo del proyector, dividiendo el flujo de campo lumínico por el flujo lumínico nominal de la lámpara.
- (7) La luz de fuga deberá ser calculada por uno de los métodos comentados. Cuando esta distribución es simétrica en relación a los lados derecho e izquierdo, la información será presentada en forma de un diagrama que muestra el flujo lumínico en las zonas basado en el promedio de los lados derecho e izquierdo.
- (8) Calcular la eficiencia total (opcional) dividiendo el flujo lumínico total del proyector (sumatoria del flujo de campo más el flujo de la luz de fuga) por

el flujo lumínico de la lámpara asignado en la determinación de las candelas de zona central.

- (9) Para todos los efectos de representación de la información fotométrica se considerará una lámpara de 1000 lúmenes.

5.6.5 Informe Técnico.

El informe técnico deberá incluir a lo menos lo siguiente:

a) Información General

- (1) Número de informe y fecha
- (2) Identificación del organismo que emite el informe
- (3) Período de validez del informe
- (4) Solicitante del informe

b) Descripción del proyector

- (1) Nombre del fabricante
- (2) Tipo de proyector, número de catálogo, descripción para identificar el proyector
- (3) Bosquejo del proyector mostrando el tamaño y dimensiones
- (4) Forma del reflector, material y dimensiones

c) Descripción de la Lámpara

- (1) Tipo, orden de abreviación, servicio
- (2) Clasificación en watt, volt, amperes y lúmenes nominales
- (3) Forma del bulbo, tamaño, término y tipo de base
- (4) Construcción de filamento o arco y longitud del centro de luz
- (5) Especificación de posiciones de soporte o alambres de alimentación
- (6) Filamento o arco nominal y dimensiones reales de la fuente de luz
- (7) Posición del centro de luz durante la prueba

d) Características de Distribución

- (1) Curva de distribución horizontal y vertical
- (2) Intensidad lumínica máxima (en candelas) y posición
- (3) Ángulo de campo en grados en ambas direcciones horizontal y vertical, a 10 por ciento de la candela máxima
- (4) Ángulo del haz en grados en ambas direcciones horizontal y vertical, a 50 por ciento de la candela máxima
- (5) Flujo del campo, luz de fuga y haz, en porcentaje acumulativo del flujo de la lámpara en función de los planos B
- (6) Flujo total (en lúmenes) y eficiencia total (opcional)

- e) Datos del Fotómetro o Sensor
 - (1) Marca y modelo del sensor
 - (2) Distancia de prueba
- f) Datos relacionados con la emisión de la lámpara instalada en el proyector
 - (1) Tabla de flujos lumínicos en lúmenes por cada zona al interior del ángulo de campo (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos)
 - (2) Tabla del flujo lumínico en lúmenes por cada zona de luz de fuga (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos) cuando es especificado por el usuario
 - (3) Curvas de igual intensidad lumínica (en candelas) en el ángulo de campo (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos)
 - (4) Tablas de intensidades lumínicas en candelas en centros de zona (promedio por lados derecho e izquierdo cuando son simétricos) cuando es especificado por el usuario
 - (5) Verificación del cumplimiento de la norma
- g) Otros Datos
 - (1) Datos completos de distribución de intensidad en discos computacionales en algún formato internacionalmente reconocido.

VI. ÁMBITO DE APLICACIÓN TERRITORIAL

La presente norma de emisión se aplicará dentro de los actuales límites territoriales de las regiones II, III y IV.

VII. FISCALIZACIÓN

Para efectos de la fiscalización del cumplimiento de la presente norma, el organismo del Estado competente será la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Corresponderá a las Municipalidades respectivas, en cumplimiento de lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 5° de la Ley 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades, colaborar en la fiscalización del cumplimiento de esta norma.

VIII. VIGENCIA

La presente norma entrará en vigencia sesenta días después de su publicación en el Diario Oficial.

Anótese, tómesese razón, comuníquese, publíquese y archívese.

EDUARDO FREI RUIZ TAGLE, Presidente de la República.- JORGE LEIVA LAVALLÉ, Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.- JOHN BIEHL DEL RIO, Ministro Secretario General de la Presidencia.

**PLANES DE PREVENCIÓN
Y DE DESCONTAMINACIÓN**



D.S. N° 252, de 1992, del Ministerio de Minería (D.O. 02.03.1993).¹⁸³

APRUEBA PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DEL COMPLEJO INDUSTRIAL LAS VENTANAS PROPUESTO CONJUNTAMENTE POR LA EMPRESA NACIONAL DE MINERÍA, FUNDICIÓN Y REFINERÍA LAS VENTANAS Y LA PLANTA TERMOELÉCTRICA DE CHILGENER S.A., EN LOS TÉRMINOS QUE SE INDICAN

Num. 252.- Santiago, 30 de Diciembre de 1992. Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en artículo 19° N°8 y N°9 y el artículo 32° N°8, y lo dispuesto en el Decreto Supremo N°185 de 1991, del Ministerio de Minería, artículos 17°, 26°, 27° y 4° transitorio.

Considerando:

- a) El documento “Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas” propuesto por la Fundición y Refinería Las Ventanas, de la Empresa Nacional de Minería, ENAMI y por la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., presentado al señor Intendente de la V Región el día 31 de julio de 1992.
- b) Los informes de evaluación de la Comisión Regional del Medio Ambiente V Región y de la Comisión Interministerial de Calidad del Aire (CICA).

Decreto:

Artículo 1°. Apruébase el Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por ENAMI y Chilgener S.A., en cumplimiento de los artículos 17° y 27° permanentes y artículo 4° transitorio del Decreto Supremo N°185, de 1991, del Ministerio de Minería, en los términos que se indican en los artículos siguientes.

Artículo 2°. La Fundición y Refinería Las Ventanas de ENAMI y la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., deberán cumplir, conjuntamente, las normas de calidad de aire de anhídrido sulfuroso, a más tardar el 30 de junio de 1999.

Artículo 3°. La Fundición y Refinería Las Ventanas de ENAMI y la Planta Termoeléctrica de Chilgener se obligan a cumplir, conjuntamente, la norma de material particulado respirable vigente en la zona circundante al Complejo Industrial Ventanas, a más tardar, el 1° de enero de 1995.

Artículo 4°. La Fundición y Refinería Las Ventanas de ENAMI y la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., deberán reducir las emisiones anuales de azufre de acuerdo al siguiente cronograma:

183 El plan de descontaminación del complejo industrial Las Ventanas se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 862 de 22 de julio de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

EMISIONES			
AÑO	ENAMI-Ventanas		CHILGENER Anhídrido Sulfuroso
	Azufre		
	T/año	T/día*	
1993	62.000	170	Deberá cumplir con la norma de emisión de 1.13 Kg. de SO ₂ por millón de BTU
1994	62.000	170	
1995	62.000	170	
1996	62.000	170	
1997	62.000	170	
1998	45.000	123	

* Los valores diarios se han calculado dividiendo la emisión anual por 365 días y no representan una limitación a las emisiones diarias.

La Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., deberá cumplir, a partir del 1° de marzo de 1993, con la norma de emisión de 1,13 kilos de anhídrido sulfuroso/millón de Unidades Termas Británicas (BTU), sin perjuicio de lo establecido en el artículo 2° del presente Decreto.

Artículo 5°. La Fundición y Refinería Las Ventanas de ENAMI y la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., deberán reducir las emisiones anuales de material particulado de acuerdo al siguiente cronograma:

EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO				
AÑO	ENAMI-Ventanas		CHILGENER	
	T/año	T/día	T/año	T/día*
1993	3.400	9.3	26.000	71.3
1994	3.400	9.3	26.000	71.3
1995	3.400	9.3	3.000	8.2
1996	3.400	9.3	3.000	8.2
1997	3.400	9.3	3.000	8.2
1998	2.000	5.5	3.000	8.2
1999	1.000	2.7	3.000	8.2

* Los valores diarios se han calculado dividiendo la emisión anual por 365 días y no representan una limitación a las emisiones diarias.

Desde el 1° de enero de 1995, la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., y desde el 1° de enero de 1999, La Fundición Refinería y Las Ventanas de ENAMI, no podrán emitir más de 3.000 T/año y 1.000 T/año de material particulado, respectivamente

Artículo 6°. La Fundición Refinería y Las Ventanas de ENAMI deberá contar con un Plan de Acción Operacional, aprobado por el Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota, dentro de un plazo de sesenta días a contar de la publicación de este decreto, y deberá ejecutarlo a cabalidad con el objeto de controlar los episodios críticos de anhídrido sulfuroso.

Artículo 7°. Para efectos de la fiscalización de los Artículos 4° y 5° del presente Decreto, la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A. deberá instalar y operar un sistema de monitoreo continuo de emisiones de azufre y material particulado, en sus chimeneas, antes del 31 de diciembre de 1993.

Artículo 8°. La fiscalización del cumplimiento del Plan de Descontaminación establecido en este Decreto, en lo relativo a plazos, emisiones y cumplimiento de normas, será de responsabilidad de la Comisión Conjunta del Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota y del Servicio Agrícola y Ganadero de la V Región.

Para estos efectos, las Gerencias Generales de ambas empresas deberán informar periódicamente a la Comisión Conjunta las emisiones de azufre y material particulado.

a) ENAMI-Ventanas deberá informar lo siguiente:

* Emisiones de azufre, determinadas por balance de masa o por monitoreo continuo, mediante informes mensuales que contendrá el promedio mensual de las emisiones.

* Emisiones de material particulado, determinados por monitoreo continuo o por muestreo Isocinético definido en el numerando 5°, del Decreto N°32, de 1990 y en el numerando 2°, del Decreto N°32, de 1991, ambos del Ministerio de Salud, mediante informes semestrales que contendrán valores promedio de mediciones de una campaña quincenal realizada en chimenea.

b) Chilgener S.A. deberá informar lo siguiente:

* Emisiones de azufre y material particulado, mediante informes mensuales que obtendrán los registros del monitoreo continuo de azufre y material particulado a que está obligado según el Artículo 6° del presente Decreto.

* Generación mensual en millones de Unidades Termales Británicas (BTU).

Artículo 9°. La Fundición y Refinería Las Ventanas de ENAMI deberá limitar el contenido de arsénico en el concentrado que procesa con el objeto de cumplir con lo establecido en el Artículo 5° y en el Artículo 8° transitorio del Decreto Supremo N°185, de 1991, del Ministerio de Minería, y en el Artículo 7° del mismo Decreto Supremo si corresponde.

Artículo 10. La ampliación de la Fundición Refinería y Las Ventanas de ENAMI, propuesta como Etapa II del Plan de Descontaminación, deberá cumplir en su oportunidad con los requisitos establecidos en los Títulos IV y V del Decreto Supremo N°185, de 1991, del Ministerio de Minería. En consecuencia, el presente Decreto no autoriza la Etapa II.

Artículo 11. La disposición final de los residuos sólidos provenientes de los procesos de control de la contaminación atmosférica autorizados en este Decreto, deberán realizarse de acuerdo a lo establecido en el Código Sanitario y en las normas de uso del suelo vigentes para el sector rural.

Artículo 12. El incumplimiento a lo dispuesto en el presente Decreto será sancionado conforme a lo establecido en el Artículo 36° del Decreto Supremo N°185 de 1991, del Ministerio de Minería.

Anótese, tomese razón, comuníquese y publíquese,

PATRICIO AYLWIN AZOCAR, Presidente de la República; Alejandro Hales Jamarne, Ministro de Minería, Alejandro Foxley Rioseco, Ministro de Hacienda; Julio Montt Momberg, Ministro de Salud, Juan Agustín Figueroa Yavar, Ministro de Agricultura; Jorge Marshall Rivera, Ministro de economía.

D.S. N° 180, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 09.01.1995).

APRUEBA PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE LA FUNDICIÓN HERNÁN VIDELA LIRA DE ENAMI, EN TÉRMINOS QUE INDICA

Santiago, 18 de Octubre de 1994.- Hoy se decretó lo que sigue: Núm. 180.- Visto: Lo establecido en la Constitución Política de la República, en sus artículos 19°, N°s. 8 y 9, y 32°, N° 8; lo señalado en los artículos 1° y 44° de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 185, de 1991, del Ministerio de Minería, en sus artículos 17°, 26°, 27° y 7 transitorio; el Decreto Supremo N° 255, de 1993, del Ministerio de Agricultura, y lo dispuesto en el Dictamen N° 033256 de la Contraloría General de la República, de fecha 27 de Septiembre de 1994, y

Considerando:

- a) Que la zona circundante a la Fundición Hernán Videla Lira de la Empresa Nacional de Minería fue declarada saturada para anhídrido sulfuroso por Decreto Supremo N° 255, del Ministerio de Agricultura, de fecha 30 de septiembre de 1993;
- b) El Plan de Descontaminación presentado por la Fundición Hernán Videla Lira de la Empresa Nacional de Minería al señor Intendente de la III Región de Atacama, el día 24 de noviembre de 1993, y
- c) Los informes de evaluación de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la III Región de Atacama y de la Secretaría Técnica de la Comisión Interministerial de Calidad del Aire (CICA),

Decreto:

Artículo 1°. Apruébase el Plan de Descontaminación de la Fundición Hernán Videla Lira de la Empresa Nacional de Minería, III Región de Atacama.

Artículo 2°. La Fundición Hernán Videla Lira deberá cumplir con las normas de calidad del aire para anhídrido sulfuroso en la zona delimitada por el Decreto Supremo N° 255, de 1993, del Ministerio de Agricultura, a más tardar el 31 de diciembre del año 1999.

Artículo 3°. La Fundición Hernán Videla Lira deberá limitar las emisiones atmosféricas de anhídrido sulfuroso, expresadas como azufre, de modo que éstas no superen los valores mensuales consignados en el siguiente cronograma:

Cronograma de Emisiones de Azufre (1995 - 2000)

Año	Azufre	
	T/Mes(1)	T/Mes(2)
1995	2200	3700
1996	2200	3700
1997	2200	3700
1998	2200	2600
1999	1666	1666
2000	(*)	(*)

(1) Meses de junio, julio, agosto.

(2) Meses de septiembre a mayo inclusive

(*) Cumplimiento de normas de calidad del aire.

Artículo 4°. La autoridad deja constancia que la Empresa Nacional de Minería ha propuesto una reducción de emisiones de arsénico y material particulado, de modo que éstas no superen los valores anuales y mensuales que se indican en el siguiente cronograma, el que se entiende parte integrante del citado Plan. Para lo cual, la Empresa Nacional de Minería se compromete a enviar la información a que se alude en el artículo 6 del presente Decreto.

Cronograma de Material Particulado y Arsénico (1995 - 2000)

Año	Arsénico		Material Particulado
	T/Año	T/MES	T/Año
1995	84	7	1500
1996	84	7	1500
1997	84	7	1500
1998	84	7	1000
1999	42	3.5	600
2000	28	2.3	600

Artículo 5°. La Fundación Hernán Videla Lira deberá presentar un Plan de Acción Operacional al Servicio de Salud de Atacama y al Servicio Agrícola y Ganadero de la III Región, dentro de un plazo de sesenta días, contados desde la publicación del presente decreto. El Plan Operacional incluirá un sistema de control de eventos críticos y deberá ser aprobado por los Servicios anteriormente mencionados. Adicionalmente, la Fundación deberá implementar un sistema de predicción de eventos críticos a más tardar la primera quincena de diciembre de 1995.

Artículo 6°. La fiscalización del cumplimiento de este Plan será de responsabilidad del Servicio de Salud de Atacama y del Servicio Agrícola y Ganadero de la III Región.

Para estos efectos, el Vicepresidente Ejecutivo de la Empresa Nacional de Minería enviará informes sobre las emisiones de azufre, arsénico y material particulado al Servicio

de Salud de Atacama y al Servicio Agrícola y Ganadero de la III Región, dentro de los primeros quince días del mes siguiente, en los términos que a continuación se indican:

- a) Las emisiones de azufre se reportarán mediante informes mensuales que contendrán un balance de masa mensual de azufre expresado como valores promedio diarios, considerando los días efectivamente trabajados.
- b) Las emisiones de material particulado se determinarán por muestreo isocinético de acuerdo a lo definido en el numerando 5° del Decreto No. 32, de 1990, y en el numerando 2° del Decreto No. 322, de 1991, ambos del Ministerio de Salud, y se reportarán mediante informes cuatrimestrales que contendrán el valor promedio de las mediciones de las campañas quincenales realizadas en cada fuente emisora de la Fundición, y;
- c) Las emisiones de arsénico se determinarán e informarán conforme a la metodología que acuerden el Servicio de Salud de Atacama y el Servicio Agrícola y Ganadero de la III Región, la que se aprobará conjuntamente.

Artículo 7°. A objeto de obtener datos relevantes de los niveles de concentración de material particulado sedimentable (MPS), la Fundición Hernán Videla Lira se compromete a instalar un sistema de medición de MPS cuyas características serán aprobadas por el Servicio Agrícola y Ganadero de la III Región.

Artículo 8°. La disposición final de los residuos sólidos provenientes de los procesos de control de la contaminación atmosférica autorizados por este decreto y la disposición de los polvos de fundición del horno reverbero deberán realizarse de acuerdo a lo establecido en el Código Sanitario y en las normas de uso de suelo vigentes para el sector rural.

Artículo 9°. La verificación a lo dispuesto en el presente plan se efectuará conforme lo establece el artículo 46 de la Ley No. 19.300, en tanto que su fiscalización se ajustará a lo dispuesto en el Título IV de dicho cuerpo legal.

Anótese, regístrese, tómesese razón, comuníquese y publíquese.-

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- Genaro Arriagada Herrera, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Benjamín Teplizky Lijavetzky, Ministro de Minería.- Carlos Massad Abud, Ministro de Salud.- Emiliano Ortega Riquelme, Ministro de Agricultura.

D.S. N° 81, de 1998, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 03.06.1998).

**ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN
PARA EL ÁREA CIRCUNDANTE A LA
FUNDICIÓN DE CALETONES DE LA DIVISIÓN
EL TENIENTE DE CODELCO CHILE**

Santiago, 12 de mayo de 1998.- Hoy se decretó lo que sigue:

Núm 81.- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N° 8 y 32 N° 8; lo dispuesto en la ley 19.300; en los decretos supremos N° 93 y N° 94 de 1995, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el dictamen de la Contraloría General de la República número 033256 de 27 de septiembre de 1994; el decreto supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería; el decreto con fuerza de ley N° 725 e 1968, Código Sanitario; la ley N° 18.755 modifica por la a por la ley N° 19.283; el decreto ley N° 3.557 de 1981 del Ministerio de Agricultura; los decretos supremos N° 32 de 1990, N° 322 de 1991 y N° 2.467 de 1993, todos del Ministerio de Salud; el decreto supremo N° 179 de 1994 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; las resoluciones exentas dictadas por la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dentro del proceso de elaboración del plan de descontaminación N° 1.141 de 03 junio de 1996, N° 1.165 de 4 de junio de 1996, N° 1.361 de 24 de junio de 1996, N° 1.473 de 3 de julio de 1996, N° 2.106 de 10 de septiembre de 1996, N° 2.408 de 21 de octubre de 1996, N° 2.590 de 11 de noviembre de 1996; los acuerdos del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente N° 9/97 de 31 de enero de 1997, N° 18/97 de 27 de marzo de 1997, N° 47/97 de 29 de agosto de 1997, N° 66/98 de 27 de marzo de 1998; las publicaciones practicadas durante la elaboración del plan, los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social del plan, las observaciones formulas en la etapa de consulta al anteproyecto del plan, el análisis de las señaladas observaciones, el proyecto definitivo del plan y los demás antecedentes, datos y documentos contenidos en el expediente público creado para efectos de la elaboración del plan de descontaminación; y lo dispuesto en la resolución N° 55 de 1992 de la Contraloría General de la República;

Considerando:

Que por decreto supremo N° 179 de 1994, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile, ubicada en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins;

Que declarada zona saturada el área indicada, y de conformidad con el procedimiento y etapas señaladas en los artículos 44 y 32 de la ley 19.300 y en el decreto supremo N° 94 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el plan de descontaminación para el área circundante a la Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile, de lo que da cuenta el expediente público creado para tales efectos.

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 44 de la ley 19.300, corresponde que mediante decreto supremo del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que llevará además la firma del ministro sectorial que corresponda, se establezca el plan de descontaminación para el área circundante a la Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile;

Decreto

Artículo único: Establécese el plan de descontaminación para el área circundante a la Fundición de Caletones, de la División El Teniente de Codelco Chile, ubicada en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, cuyo texto es del tenor siguiente:

Primero: Por decreto supremo N° 179 de 1994 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 16 de noviembre de 1994 se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundición de Caletones, de la División El Teniente de Codelco Chile, en las áreas jurisdiccionales de las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí y Requínoa, ubicadas en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

Según consta en el decreto supremo precedentemente indicado, los límites de la zona saturada son los siguientes:

Límite Norte: Desde la Intersección de la quebrada Ojos de Agua con la cota de los 900 metros, en línea recta hacia el Sudeste hasta la cumbre del cerro Pardo Peuco, desde este punto en línea recta hacia el Este hasta la cumbre del cerro Pabellones, siguiendo siempre hacia el Este hasta la cumbre del cerro Alto de la Bandera, desde este punto hasta la cumbre del cerro Alto Rodelillo y desde este cerro en línea recta hacia el Este hasta la cumbre del cerro de la Punta.

Límite Este: Desde la cumbre del cerro de la Punta continuando por el límite entre la Región Metropolitana y la VI Región hasta la cumbre del cerro Los Penitentes, desde este cerro en línea recta hacia el Sudoeste hasta conectar con el Punto Geodésico Cayanas, desde este punto en línea recta hacia el sur hasta la cumbre del cerro Los Orregos o Socavones y desde este cerro en línea recta hacia el Sudeste hasta conectar con la intersección entre el Estero los Cipresitos y la Cota de los 1.750 metros.

Límite Sur: Desde la intersección entre el Estero Los Cipresitos y la cota de los 1.750 metros en línea recta hacia el Oeste hasta la cumbre del cerro Piedra de Vásquez y desde este cerro hacia el Oeste hasta la cumbre del Cerro Pelado.

Límite Oeste: Desde la cumbre del cerro Pelado en línea recta hacia el Norte hasta conectar con la cota 900 metros en Puntilla Los Loros, por esta cota (900 metros) hacia el Norte hasta intersectar le quebrada Ojos de Agua.

El área declarada saturada tiene una extensión aproximada de 120.000 hectáreas.

Al interior de dicha zona en la comuna de Machalí, a aproximadamente 45 kilómetros al Este de Rancagua se encuentra ubicado el complejo minero-metalúrgico de la División El Teniente de Codelco Chile, el que cuenta con instalaciones industriales en Caletones, Colón y en el campamento minero de Sewell.

La Fundición de Caletones, se emplaza aproximadamente a 1.500 metros sobre el nivel del mar (en adelante m.s.n.m.) en la Cordillera de los Andes, en una zona con profundos

valles y quebradas abruptas originadas por el río Coya. Sewell se encuentra ubicado a 7 kilómetros al Noreste de la Fundición Caletones.

El río Coya forma parte de la subcuenca del río Cachapoal, nace a los 3.000 m.s.n.m. y desciende rumbo Sudoeste y Sur hasta su confluencia con el río Cachapoal. La subcuenca del río Cachapoal además, está formada por el río Pangal.

En la zona saturada se ubican dos Regiones Vegetacionales: la de la Estepa Alto Andina y la de Matorrales y el Bosque Esclerófilo.

La Región de la Estepa Alto Andina, corresponde a la vegetación que se desarrolla en sectores áridos y semiáridos de la Cordillera de los Andes, resaltando como factores determinantes del paisaje vegetal, la altitud y el relieve. Por otra parte, la Región de Matorrales y El Bosque Esclerófilo, se presenta en la zona central del país, con paisajes complejos por la intensa alteración de las comunidades vegetales, tanto que son excepcionales las muestras de la vegetación original. Las formas de vida vegetal son variadas, predominan los arbustos y árboles de hojas esclerófilas, pero también se encuentran arbustos bajos xerófitos y suculentas, arbustos y árboles espinosos, y árboles y arbustos laurifolios.

Además, existe una zona desprovista de vegetación por condiciones extremas de altitud y temperatura. Esta zona se ubica generalmente sobre los 3.000 metros de altitud y abarca una superficie aproximada de 24.500 hectáreas.

Desde el punto de vista de la actividad silvoagropecuaria, los suelos circundantes a la Fundición de Caletones son de escaso valor, ya que corresponden a un sector cordillerano de tierras áridas y pedregales, con la excepción de los valles a alturas inferiores a 1.500 metros donde se localizan suelos con aptitud agrícola asociados a sistemas hídricos y también algunos sectores desde los 2.000 metros donde existen planicies de relieve suave con predominio de hierbas y gramíneas andinas, siendo el coirón la especie más abundante.

Los asentamientos humanos y actividades agrícolas se centran en la zona Coya, ubicada aproximadamente a 20 kilómetros al Oeste de Rancagua, a unos 800 m.s.n.m.

Inserta en la zona saturada se ubica parte de la Reserva Nacional Río Cipreses. Esta Reserva se creó en 1985, con el objeto de incorporar al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas los recursos bióticos de la cuenca del río Cipreses. En su totalidad esta Reserva tiene una extensión de 37.000 hectáreas, de las cuales 1.200 se encuentran comprendidas en la zona saturada.

La Reserva se ubica en un valle cuyo fondo varía desde 1.200 a 1.700 m.s.n.m., en tanto incluye cumbres que alcanzan desde 3.000 a 4.900 m.s.n.m. (Volcán Palomo). La red hídrica de la Reserva se forma por afluentes del río Cachapoal, que confluyen a él desde el sur, siendo el río más importante el río de Los Cipreses, cuya cuenca representa el 80% de la Reserva. Además existen numerosos esteros. En cuanto a la fauna, entre los mamíferos, se destaca el guanaco, el zorro culpeo y la vizcacha. Entre las aves, se destaca el loro trichahue y, en las altas cumbres, el cóndor y el águila. En lagunas y cursos de agua, se encuentran el caiquén de Magallanes, el pato correntino, entre otros.

Segundo: El artículo 5° Transitorio del decreto supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería dispuso la instalación por la División El Teniente de Codelco Chile de una red permanente de monitoreo de calidad de aire en la zona circundante a la Fundición Caletones.

Sobre esta base, en 1992, el Servicio de Salud Libertador General Bernardo O'Higgins, en adelante Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en adelante Servicio Agrícola y Ganadero VI Región, aprobó el Proyecto de Red de Monitoreo presentada por la División El Teniente de Codelco Chile.

En 1992 la División El Teniente de Codelco Chile, instaló una Red de Monitoreo con 5 estaciones ubicadas en Sewell, Colón, Caletones, Coya Club de Campo y Machalí.

Con posterioridad, en 1993, el Servicio Agrícola y Ganadero, VI Región, aprobó la instalación de un monitor en la localidad de Codegua. Asimismo, en 1996, el Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero, VI Región, aprobaron la instalación de un monitor en la localidad de Coya Poblacional y el traslado del monitor localizado en Caletones a la ciudad de Rancagua.

De los resultados de las mediciones de la red durante los años 1992 y 1993 se concluyó que la norma primaria de calidad ambiental de aire, en sus niveles diarios para anhídrido sulfuroso, se excedió en numerosas oportunidades en la estación de Coya Club de Campo en los meses de febrero a diciembre de 1993, y permanentemente en las estaciones de Sewell, Colón y Caletones durante los años 1992 y 1993, y en la estación de Machalí en el mes de julio de 1993.

Además, la norma primaria de calidad ambiental de aire para material particulado respirable, se excedió en la estación de Machalí en los meses de enero y febrero de 1993 y en la estación Sewell en el mes de diciembre de 1992 y en los meses de enero a marzo y junio de 1993.

Finalmente, la norma secundaria de calidad ambiental de aire, en sus niveles horarios para anhídrido sulfuroso, se excedió constantemente en la estación de monitoreo de Coya Club de Campo durante el año 1992, en los meses de enero a agosto de 1993, y durante todos los meses del año 1992 y 1993 en Colón, Sewell y Caletones, y en la estación Machalí en los meses de abril, junio y julio de 1993.

La información obtenida a través de las mediciones de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en las estaciones de Sewell, Colón, Caletones, Coya Club de Campo y Machalí y los resultados entregados por la aplicación del modelo matemático de dispersión de contaminantes llevó, en 1994, a la declaración de zona saturada de la zona circundante a la Fundición de Caletones debido a la superación de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y para material particulado respirable y de la norma secundaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso, en los límites señalados anteriormente.

Tercero: La Fundición de Caletones opera desde 1922 y tras sucesivas expansiones ha logrado una capacidad de tratamiento de concentrado de cobre (en adelante Cu) de alrededor de 1.230 kilotoneladas por año (en adelante kton/año), lo que significa una producción del orden de 378 kton/año de cobre metálico. Estas cifras constituyen aproximadamente un 30% de la capacidad nacional de fusión de concentrado de cobre y un 15.1% de la capacidad chilena de producción de metal rojo de 1995 (aproximadamente 2.500 kton/año). La Fundición de Caletones procesa fundamentalmente concentrado de los yacimientos de El Teniente pero durante los últimos años ha estado procesando concentrado de la División Andina de Codelco-Chile.

La pulpa de Cu proveniente del concentrador Colón se filtra y seca produciéndose un concentrado de Cu con un 8% de humedad. Un 85% del concentrado se procesa en dos Convertidores Teniente (CT1 y CT2) y el 15% restante se procesa en un Horno Reverbero (HR), generándose en ambos procesos dos fases líquidas. Posteriormente, el eje se sopla en 3 de 4 Convertidores Pierce-Smith (CPS) para obtener el cobre blister (aproximadamente 99,3% pureza). La mayoría se envía a la etapa de Refino donde se obtiene Cu anódico (99,6% pureza) y Cu Refinado a Fuego (99,92% pureza).

Debido a la necesidad de captación y manejo de gases metalúrgicos, se ha implementado un sistema de manejo de gases, basado en el tiraje natural y constituido por campanas, ductos y chimeneas. Los gases de los convertidores Teniente son conducidos a una nueva chimenea (N° 2) de 192 metros de altura (60-70% del anhídrido sulfuroso), mientras que los gases provenientes del horno reverbero y los CPS son conducidos a la chimenea N°1 (de 152 metros de altura). Con este diseño, los gases metalúrgicos pueden ser manejados en forma independiente de las unidades de fusión.

Por otro lado, los gases provenientes de los hornos de limpieza de escoria y hornos de refino se evacuan por chimeneas independientes, sobre la altura del Edificio Nave de Convertidores.

Antes de ser evacuados por las chimeneas respectivas, los gases provenientes de HR, CPS y CT son tratados para disminuir sus contenidos de polvo. Los polvos sedimentables son recirculados a la Fundición, mientras que los polvos finos son enviados a una planta de tratamiento de polvos de la División.

Una fracción de los gases metalúrgicos provenientes del CT2, limpios de polvo, son procesados en una pequeña planta de ácido sulfúrico que produce 32 kton/año de ácido.

Los principales productos y subproductos de Fundición son: cobre anódico, cobre refinado a fuego, cobre blister, escoria a botadero, ácido sulfúrico y polvos.

A través de un balance de masa se pueden estimar los niveles de emisión de azufre para así estimar la emisión de anhídrido sulfuroso desde la Fundición Caletones, independientemente si la emisión ocurre vía chimenea o si se trata de emisiones fugitivas.

En términos de promedios anuales de emisiones de anhídrido sulfuroso se puede señalar que éstos han sido similares en los últimos tres años y que fluctúan en el rango de 760.000 a 788.750 toneladas por año (en adelante ton/año).

En cuanto a las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso, éstas fluctúan entre 48.000 y 74.000 toneladas por mes (en adelante ton/mes) con medias en el rango de 62.000 a 66.000 ton/mes dependiendo del año considerado.

En relación a las emisiones de material particulado, éstas deben ser medidas por muestreos isocinéticos.

Cuarto: En cuanto a la relación entre los niveles de emisión total y los niveles de concentración de calidad de aire, para un nivel de emisión de 230.000 ton/año de anhídrido sulfuroso (115.000 ton/año de azufre), en Coya Club de Campo se obtendrían niveles de concentración de anhídrido sulfuroso bajo la norma de calidad primaria anual de anhídrido sulfuroso. Con el mismo nivel de emisiones, en Coya Poblacional se obtendrían niveles de concentración de anhídrido sulfuroso inferiores a las normas de calidad primaria y secundarias de anhídrido sulfuroso.

Por otra parte, para un nivel de emisión de 27.500 ton/año de anhídrido sulfuroso (13.750 ton/año de azufre), en Sewell se obtendrían niveles de concentración de anhídrido sulfuroso bajo la norma de calidad primaria anual de anhídrido sulfuroso.

Para un nivel de emisión de 910 ton/año de material particulado, en Sewell, se obtendrían niveles de concentración de material particulado respirable, bajo la norma de calidad primaria de material particulado respirable.

Quinto: Los resultados de la estimación de los costos y beneficios económicos y sociales evaluados para un período de 20 años y utilizando la tasa de descuento social de 12%, desde el punto de vista de la población, ecosistemas, del emisor y del Estado corresponden a los siguientes:

a.- Los beneficios en la población incluyen beneficios en la salud como producto de las menores concentraciones de contaminantes debido a la aplicación del Plan de Descontaminación. Además incluye beneficios por menor deterioro en los materiales (construcciones, estructuras e instalaciones) y beneficios asociados a actividades económicas que se realizan dentro de la zona, como son las turísticas y recreativas.

La cuantificación de los beneficios en salud se realizó sólo considerando los costos evitados mediante pérdida de “capital humano” y “gastos de tratamiento”. Estos oscilan entre US\$16,8 millones y US\$13,4 millones.

Cabe señalar que estos valores de beneficios a la población representan sólo una cuantificación incompleta del verdadero daño que se causa a las poblaciones producto de la exposición al riesgo de morbilidad y mortalidad. Por tanto, no refleja todo el valor que las personas le, asignan al evitar casos de enfermedad en ellos o en familiares cercanos, ni otros costos como la prevención.

No se valoró el costo para la sociedad de la pérdida de una vida humana por lo complejo y cuestionable que puede ser dicho cálculo.

Los beneficios sobre el turismo y recreación se estiman positivos y provienen de un potencial incremento de los flujos a los centros turísticos y recreacionales, y beneficios por menor riesgo sobre la salud de los visitantes.

b.- Los beneficios en los ecosistemas naturales y sectores de uso silvoagropecuario corresponden al menor impacto sobre estos recursos producto de las menores concentraciones de contaminantes.

La recuperabilidad del daño causado a la vegetación que debiera generarse producto de la reducción de emisiones en los sectores afectados, corresponde a un beneficio si se considera el uso agrícola, ganadero y forestal que estos recursos pueden tener. Los plazos de recuperación son largos por lo que no es posible identificar un valor que refleje este beneficio en el flujo de 20 años.

En términos de emisiones, la mayor o menor recuperabilidad de este componente depende del nivel final que se logre de emisión y su permanencia en el tiempo.

No fue posible determinar evidencia de daño (dada la información existente), en el recurso agua asociado a la contaminación atmosférica.

c.- En el emisor, los beneficios corresponden a aquellos que surgen de los ingresos por operación del Plan y otros no cuantificables relacionados con la imagen de la empresa y con la prevención de posibles restricciones al comercio internacional del cobre.

Para los beneficios por ingresos de la operación del Plan, se consideró como supuesto el uso de plantas de ácido sulfúrico como estrategia del emisor para cumplir con el cronograma de reducción de emisiones. Los ingresos atribuibles a la operación bajo este supuesto corresponden a los ingresos por venta de ácido, que dependiendo del número de plantas necesarias para el cumplimiento de las normas de calidad ambiental y la fecha de inicio de la operación de las mismas, fluctúa entre US\$45,9 millones y US\$39,3 millones.

Los beneficios sobre la imagen de la División El Teniente de Codelco Chile corresponden a la disminución de riesgo de aplicación de restricciones de carácter ambiental a las exportaciones de cobre chileno en algunos importantes mercados. Sin embargo, es de difícil evaluación y por tanto no fue posible estimar un valor asociado a éste.

Se reconoce también la existencia de beneficios intangibles asociados a imagen en el medio local (tanto en trabajadores de la empresa como en habitantes) producto de la descontaminación.

Los costos para el emisor corresponden a las inversiones en descontaminación, que dependerán de la tecnología que se utilicen y la estrategia que decida utilizar el emisor, las variaciones en los costos de operación que se establezcan como producto del Plan, y las eventuales reducciones de fusión o inversiones que se ejecutarán para el control de los episodios críticos.

Los costos de inversión en descontaminación en que debe incurrir el emisor, corresponden principalmente a las inversiones en tecnologías para dar cumplimiento al cronograma de reducción de emisiones que establece el Plan. Considerando como supuesto la utilización de plantas de ácido y dependiendo del número de ellas, los costos de inversión fluctúan entre US\$135,4 millones y US\$200 millones.

Los costos de operación para el emisor bajo el supuesto que se utilicen plantas de ácido para dar cumplimiento a lo estipulado en el Plan de Descontaminación, corresponden a los costos de funcionamiento de las plantas de ácido y a los cambios de personal que esto implica. Estos fluctúan entre US\$77 millones y US\$69,7 millones, dependiendo principalmente del número de plantas.

Los costos del emisor para cumplir con el plan operacional para enfrentarlos episodios críticos de contaminación en la localidad de Sewell, corresponden a costos por menor fusión de concentrado a partir del año 1999 o el costo asociado a la estrategia complementaria supuesta, que consiste en el traslado de la población de Sewell a un lugar no expuesto a las emisiones. El valor estimado es del orden de US\$93,5 millones mientras exista población. En el caso que se traslade a la población el costo es aproximadamente US\$22 millones.

- d.- Los beneficios para el Estado corresponden a las disminuciones del riesgo asociado a posibles restricciones de carácter ambiental en los mercados internacionales. Este riesgo es de difícil evaluación y por tanto no fue posible estimar un valor asociado a éste.

Los costos de verificación, fiscalización y control del Plan corresponden a los costos en que debe incurrir el Estado a través de las instituciones competentes, a fin de asegurar el cumplimiento del Plan de Descontaminación. Los costos estimados son del orden de US\$0,9 millones.

e.- Otro costo que debe considerarse, y que es inherente al Plan de Descontaminación corresponde a las restricciones a potenciales actividades contaminantes en la zona regulada por el Plan. La restricción para la instalación de nuevas fuentes contaminantes de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en la zona saturada, puede llevar a mayores costos para cierto tipo de actividades que dependen de la localización dentro del área.

Sexto: La Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile deberá cumplir con la reducción de emisiones según los plazos señalados en el cronograma que consta en el número siguiente y que finaliza el 1° de enero del año 2003.

Séptimo: La Fundición de Caletones de la División El Teniente de Codelco Chile deberá limitar las emisiones atmosféricas de anhídrido sulfuroso y las emisiones atmosféricas de material particulado respirable, expresadas como material particulado total, de modo que éstas no superen los valores consignados en el siguiente cronograma:

Cronograma de Reducción de Emisiones de Anhídrido Sulfuroso (SO₂) y Material Particulado Total (1998-2003):

Año	Emisión Anual Máx. de SO ₂ t/año (1)	Emisión Mensual máx. de SO ₂ t/mes (2)	Emisión Anual Max. Material Particulado Total t/año (1)
Desde 1998	-	62.500	3.017
Desde 1999	494.000	41.166	1.987
Desde 2000	494.000	41.166	1.987
Desde 2001	230.000	19.166	(*)
Desde 2002	230.000	19.166	(*)
Desde 2003	(*)		

(1) toneladas por año.

(2) toneladas por mes.

(*) Cumplimiento de Norma de Calidad Ambiental Anhídrido Sulfuroso y Material Particulado Respirable según corresponda.

En virtud de las variaciones diarias de las emisiones de azufre propias del proceso de fundición de concentrados de cobre, se aceptará una excedencia máxima de un 10% del valor mensual establecido en este cronograma sólo para los meses comprendidos entre julio y febrero, inclusive.

En los meses de marzo, abril, mayo y junio, la Fundición de Caletones no podrá exceder, bajo ninguna circunstancia, los valores límites mensuales establecidos en dicho cronograma.

Si dentro de un año calendario no se produjeren episodios críticos de aquellos definidos en el artículo siguiente, durante el año posterior se aceptará una excedencia máxima del 10% del valor mensual establecido en el cronograma. Verificado un episodio crítico, la División El Teniente de Codelco Chile deberá dar cumplimiento a lo dispuesto en el inciso anterior.

Octavo: El Plan operacional para enfrentar episodios críticos se basa en los niveles de concentración promedio horario de anhídrido sulfuroso, que corresponden a los siguientes:

0.75 partes por millón para situación de Alerta,

1.0 partes por millón para situación de Advertencia y

1.5 partes por millón para situación de Emergencia.

Sobre la base de los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población, en especial la de las localidades de Sewell, Coya Poblacional y Coya Club de Campo, ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso precedentemente indicados, que dan origen a la ocurrencia de episodios críticos, la División El Teniente de Codelco Chile deberá dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las siguientes medidas:

Que en situación de Alerta: Ancianos y personas con enfermedades cardíacas y respiratorias, permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, con puertas y ventanas cerradas.

Que en situación Advertencia: Adicionalmente a lo anterior los escolares suspendan las clases de gimnasia y las actividades en el exterior.

Que en situación de Emergencia: Adicionalmente a la anterior, todas las personas permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, con puertas y ventanas cerradas minimizando las actividades físicas, desplazándose sólo para concurrir a su trabajo o por razones de fuerza mayor.

Adicionalmente, en la localidad de Sewell, cada vez que se supere el nivel de concentración que define un episodio crítico de Emergencia, la División El Teniente de Codelco Chile, dará aviso a la población de tal situación, para que utilicen al exterior de los edificios los equipos de protección personal proporcionados por la División El Teniente de Codelco Chile para tales efectos.

Con objeto de proteger a la población, a contar de la fecha de inicio del Plan y hasta el término de la primera etapa establecida en el cronograma de reducción de emisiones, la División El Teniente de Codelco Chile, mantendrá en la localidad de Sewell un sistema de sellos a puertas y ventanas de edificios y un sistema de filtros en postas y casinos.

A partir del primero de enero de 1999, en la localidad de Sewell, ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso que definen la ocurrencia de episodios críticos, y siempre que exista población, la División El Teniente de Codelco Chile deberá reducir sus emisiones y mantener esa reducción hasta alcanzar niveles de concentración inferiores a aquellos que dan origen a los episodios críticos.

Noveno: La fiscalización del cumplimiento del presente plan será de responsabilidad del Servicio de Salud O'Higgins y del Servicio Agrícola y Ganadero VI Región según corresponda.

Para estos efectos, se adoptarán las siguientes medidas:

a.- La División El Teniente de Codelco Chile enviará informes, sobre las emisiones de Anhídrido Sulfuroso de la Fundición Caletones al Servicio de Salud O'Higgins y al Servicio Agrícola y Ganadero VI Región. Asimismo, la División El Teniente de Codelco Chile enviará informes, sobre las emisiones de material particulado al Servicio de Salud O'Higgins.

Lo anterior se realizará en los plazos y términos que a continuación se indican:

i.- Las emisiones de Anhídrido Sulfuroso se reportarán mediante informes mensuales, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, los que contendrán un balance de masa mensual de azufre con la metodología aprobada por los servicios, y una hoja resumen con la siguiente información:

- Emisión Anhídrido Sulfuroso (ton/mes) que corresponde al doble de la Emisión de Azufre
- Emisión azufre (ton/mes)
- Masa de concentrado fundido (ton/mes)
- Porcentaje promedio de Azufre en el concentrado fundido en el mes
- Masa de escoria final (ton/mes)
- Porcentaje de Azufre en la escoria final en el mes
- Masa de polvos captados en los precipitadores electrostáticos (ton/mes)
- Porcentaje promedio de azufre en los polvos captados por los precipitadores electrostáticos en el mes
- Masa de cobre producido (ton/mes)
- Porcentaje de azufre en el cobre producido en el mes
- Producción de ácido sulfúrico (ton/mes)
- Porcentaje de pureza del ácido sulfúrico en el mes

ii.- Las Emisiones de Material Particulado se determinarán por muestreos isocinéticos realizados de acuerdo a lo definido en el numerando 5° del decreto supremo N° 32, de 1990, y en el numerando 2° del decreto supremo 322, de 1991, ambos del Ministerio de Salud, los cuales serán realizados por laboratorios de medición y análisis debidamente calificados por los órganos públicos competentes.

Cada muestreo corresponderá a tres corridas de medición. Los resultados de los muestreos isocinéticos se reportarán mediante informes cuatrimestrales como resultado de la campaña de medición que deberá ser aprobada por el Servicio de Salud O'Higgins previo a su ejecución. Los informes cuatrimestrales deberán ser presentados al Servicio de Salud O'Higgins dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa y contendrán la siguiente información:

- El valor promedio de la emisión horaria de los muestreos realizados expresados en toneladas por hora (ton/hora);
- Número de horas trabajadas en cada mes en el cuatrimestre;
- La emisión total del cuatrimestre, expresados en toneladas por cuatrimestre (ton/cuatrimestre);
- Los informes de cada muestreo realizado, según formato establecido por el Servicio de Salud O'Higgins.

A partir de la emisión total de los cuatrimestres, el Servicio de Salud O'Higgins determinará la emisión anual de material particulado expresadas en toneladas por año.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá hacer una caracterización de las emisiones de material particulado, según lo especificado por el Servicio de Salud O'Higgins.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá comunicar por escrito al Servicio de Salud O'Higgins la fecha en que realizará cada muestreo isocinético.

b.- La verificación del cumplimiento de las normas de calidad para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable se determinarán a partir de los datos entregados por la red de monitoreo previamente aprobada, según corresponda, por el Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero, VI Región.

El cumplimiento de las normas primarias de calidad ambiental se verificarán mediante mediciones en donde existan asentamientos humanos.

Las estaciones de monitoreo actualmente existentes en las cuales se practicarán estas mediciones son:

- Coya Población;
- Coya Club de Campo, y
- Sewell

Asimismo, para verificar el cumplimiento de las normas secundarias de calidad ambiental de anhídrido sulfuroso, las mediciones se practicarán en las estaciones de monitoreo ubicadas:

- Al oriente de Coya (aproximadamente a 3 kilómetros de Coya);
- Al sur de Coya por el valle del río Cachapoal y
- Reserva Nacional "Río Cipreses"

Adicionalmente a las estaciones de monitoreo indicadas, y con el objeto de evaluar la incorporación de nuevas estaciones monitoras y/o modificar la localización de las existentes, la División El Teniente de Codelco Chile deberá instalar tubos pasivos para medir la concentración anual de anhídrido sulfuroso en los lugares que se indica.

- Pangal;
- Barrio Bellavista de Coya;
- Termas de Cauquenes;
- Norte del río Codegua, cercano al límite norte del área saturada;
- Nacimiento de Coya;
- Al Oeste de Caletones junto al límite de zona saturada;
- Confluencia río Cachapoal y río Claro, y
- Chapa Verde

La División El Teniente de Codelco Chile deberá presentar a los Servicios competentes, para su aprobación, un manual de procedimientos de operación, mantención y calibración de la Red de Estaciones de Monitoreo y de Tubos Pasivos. Este manual deberá ser presentado dentro de los 60 días siguientes al inicio del Plan.

Para tales efectos los Servicios competentes tendrán un plazo de 30 días para evaluar el manual presentado.

La División El Teniente de Codelco Chile encargará una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo tubos pasivos, y de la medición de emisiones de azufre y material particulado, la que deberá ser presentada al Servicio de Salud O'Higgins y al Servicio Agrícola y Ganadero VI Región.

El Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero VI Región deberán analizar la información recepcionada e indicar las acciones correctivas y preventivas que deberá cumplir la División El Teniente de CODELCO Chile.

La División El Teniente de Codelco Chile entregará al Servicio de Salud O'Higgins y al Servicio Agrícola y Ganadero VI Región la información de la red de estaciones de monitoreo relativa a los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea que permita obtener e interpretarla información en tiempo real.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá presentar al Servicio de Salud O'Higgins y Servicio Agrícola y Ganadero VI Región, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, un informe mensual, que contenga:

- El programa de mantención y calibración realizado durante el mes a la Red de Monitoreo.
- Un resumen de las mediciones de las estaciones de monitoreo, en los términos establecidos por los Servicios de Salud O'Higgins y Servicio Agrícola y Ganadero VI Región, según corresponda.
- El número de episodios críticos por estación de monitoreo.
- Las concentraciones y frecuencia con que se realizan las mediciones en los tubos pasivos.

El Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero VI Región analizarán la información, pudiendo determinar fundadamente la instalación de nuevas estaciones de monitoreo, reubicación o retiro de las existentes, traslado de tubos pasivos de una localidad a otra, incorporación de nuevos tubos pasivos o el retiro de alguno de ellos.

Décimo: Las exigencias para el desarrollo de nuevas actividades en el área de aplicación del Plan, se aplicará sólo a las fuentes emisoras de anhídrido sulfuroso y material particulado.

La aplicación de estas exigencias corresponderán a las fuentes que se instalen al interior de la zona saturada. Además, estas exigencias tendrán vigencia sólo durante el período de ejecución del Plan.

El aporte de las emisiones de las fuentes que cumplan con las características anteriores, no podrán generar la superación de las normas de calidad de aire primaria y secundaria para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, según corresponda.

Para cumplir con este objetivo los nuevos proyectos deberán acreditar que el referido aporte de emisiones da cumplimiento a las normas señaladas.

Corresponderá a la Comisión Regional del Medio Ambiente VI Región, en adelante Corema VI Región, la verificación de tales exigencias.

Décimo primero: El programa de educación y difusión ambiental tiene como objetivo informar y educar a la población escolar y adulta sobre los siguientes puntos:

- a.- Efectos en la salud y los recursos naturales de la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- b.- Medidas de protección a adoptar por la población en caso de ocurrencia de episodios críticos; y
- c.- Dar a conocer el Plan de Descontaminación y su desarrollo.

Para llevar a cabo estos objetivos, la División El Teniente de Codelco Chile deberá informar y educar a la población escolar y adulta residente en la zona saturada, en especial a la población de las zonas de Coya y Sewell en los siguientes temas:

- Plazos, exigencias y responsables definidos en el Plan de Descontaminación;
- Niveles de contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable producto de las emisiones de la Fundición de Caletones;
- Niveles máximos y número de episodios críticos;
- Efectos crónicos y agudos en la salud de las personas por la contaminación ambiental de anhídrido sulfuroso y material particulado;
- Medidas preventivas o reactivas en caso de síntomas o enfermedades asociadas a la contaminación ambiental de anhídrido sulfuroso y material particulado; y
- Medidas de protección que adoptará la población en caso de ocurrencia de episodios críticos para las situaciones de Alerta, Advertencia y Emergencia.

La División El Teniente de Codelco Chile deberá establecer un itinerario de las acciones del programa de difusión y educación ambiental en relación a los temas anteriormente mencionados. El itinerario deberá contener, además, una especificación de los mecanismos de comunicación a la comunidad, así como un cronograma de actividades, los cuales deberán ser dados a conocer a la población para asegurar su participación en este proceso.

Para cumplir con lo anteriormente dispuesto, la División El Teniente de Codelco Chile dispondrá de 60 días, a contar de la fecha de inicio del Plan, para presentar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente el itinerario precedentemente indicado para su aprobación. Este itinerario deberá contener los plazos de implementación del programa, los mecanismos de comunicación, el cronograma de actividades y el contenido de los informes y actividades, así como un plan en donde se especifique el mecanismo mediante el cual dará aviso a la población del inicio de los episodios críticos, debiendo difundir además las medidas que se adoptarán en tales casos.

Décimo segundo: Con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas, acciones y programas implementados en el Plan, el Servicio de Salud O'Higgins y el Servicio Agrícola y Ganadero VI Región informarán cuatrimestralmente a la Corema VI Región, respecto a los siguientes puntos:

- a.- Servicio de Salud O'Higgins:
 - Registro de las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso expresados en azufre y de material particulado total;

- Promedios mensuales de niveles de concentración de anhídrido sulfuroso y el número de veces en que se ha superado la norma diaria de material particulado respirable y los valores de concentración de estas excedencias, todos medidos en cada una de las estaciones de la red de monitoreo;
- Registro de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso medidos en cada uno de los tubos pasivos;
- Número de episodios críticos, duración y niveles de concentraciones alcanzadas de anhídrido sulfuroso;
- Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo, tubos pasivos y medición de emisiones, así como modificaciones a la red de monitoreo producto de los resultados de las mediciones en cada una de sus estaciones: e
- Informe del seguimiento de la vigilancia epidemiológica de los efectos sobre la salud de la población ubicada dentro del área saturada.

b.- Servicio Agrícola y Ganadero VI Región:

- Número de veces en que se ha superado la norma de calidad horaria, diaria y promedio mensual de anhídrido sulfuroso, medido en cada una de las estaciones de la red de monitoreo; e
- Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo, tubos pasivos y medición de emisiones, así como modificaciones a la red de monitoreo producto de los resultados de las mediciones.

Además, la Dirección General de Aguas presentará un informe anual con antecedentes sobre las condiciones de los recursos hídricos ubicados dentro de la zona saturada.

Hecho esto, la Corema VI Región remitirá los resultados de dichos informes a Conama, para que esta última pueda proponer la actualización de las acciones del Plan.

Con la información proporcionada y antecedentes recopilados, Conama evaluará:

- El comportamiento de la calidad de aire en relación a la reducción de emisiones de la Fundación de Caletones, de acuerdo al cronograma de reducción de emisiones establecido en el Plan.
- La efectividad del plan operacional para enfrentar los episodios críticos de contaminación.
- El programa de medición y control establecido en el presente Plan.
- El programa de educación y difusión ambiental.

Anótese, tómesese razón, comuníquese, publíquese y archívese.-

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República, Juan Villarzú Rohde, Ministro Secretario General de la Presidencia de la República.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud.- Carlos Mladinich Alonso, Ministro de Agricultura.

D.S. N° 164, 1999 Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 04.05.1999) Modificado por el D.S. N° 37 de 2004, del mismo ministerio (D.O. 13.03.2004).

ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN PARA LAS LOCALIDADES DE MARÍA ELENA Y PEDRO DE VALDIVIA

N° 164.- Santiago, 27 de octubre de 1998.- Vistos: La Constitución Política del Estado, en sus artículos 19 N° s 8 y 9, y 32 N° 8; lo señalado en los artículos 1° y 44 de la ley 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente; lo dispuesto en el decreto N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería; el decreto N° 1.162 de 1993 del Ministerio de Salud Pública; la resolución N° 520 de la Contraloría General de la República,

Considerando:

Que por decreto supremo No. 1.162 de 1993 del Ministerio de Salud, se declaró zona saturada por material particulado respirable, las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia, ubicadas en la II Región; Que el decreto N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería establecía en sus artículos 17, 26 y 27 la obligación de elaborar Planes de Descontaminación en zonas del territorio declaradas saturadas, y señalaba el procedimiento que se seguiría para la confección de los mismos;

El Plan de Descontaminación presentado por la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. al señor Intendente de la II Región, antes de la entrada en vigencia de la nueva normativa que sobre Planes de Descontaminación establece la ley 19.300, y

Los informes de evaluación de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región, referentes al mismo plan; y lo dictaminado por la Contraloría General de la República en su dictamen N° 033256 de 27 de septiembre de 1994.

Decreto

Establécese el Plan de Descontaminación para la localidad de María Elena, y Pedro de Valdivia, cuyo texto es del siguiente tenor:

Artículo 1°. Según consta en el decreto supremo N° 1.162 de 1993 del Ministerio de Salud, los límites de la zona saturada en la que se aplicará este Plan, son los siguientes:

Coordenadas: Norte, Latitud 22°,15' por el Sur latitud 22°,45', por el Este Longitud 69°,30' y por el Oeste, longitud 69°,45'.

Artículo 2°.¹⁸⁴ La Sociedad Química y Minera de Chile S.A., en la Planta de Producción de María Elena, deberá cumplir con la reducción de emisiones según los plazos señalados en el cronograma que consta en el artículo siguiente.

184 Artículo 2° reemplazado como aparece en el texto según el Art. primero N°1, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

Artículo 3^o185. La Sociedad Química y Minera de Chile S.A., en la Planta de Producción de María Elena, que incluye, entre otras, las operaciones de transporte de caliche, Planta de Chancado y Clasificación, Planta de Yoduro y Neutralización, Planta de Cristalización, Planta de Prilado, Sistemas Térmicos y flujo vehicular, deberá limitar las emisiones de material particulado respirable, de modo que éstas no superen los valores que se contienen en el siguiente cronograma:

Cronograma de Reducción de Emisiones de Material Particulado Respirable

Plazo	Emisión Anual Máxima de Material Particulado Respirable en la Planta de Producción de María Elena Ton/año
A contar del día 1° de abril de 2004	900
A contar del día 1° de abril de 2006	180

A partir del 1° de abril de 2006, la emisión de material particulado respirable en las operaciones de chancado y clasificación de material en la Planta de Producción de María Elena no deberá exceder las 25 ton/año.

Artículo 3 bis.¹⁸⁶ La Sociedad Química y Minera de Chile S.A., a más tardar el día 1° de junio de 2004, deberá presentar a la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en adelante CONAMA, para su aprobación, los antecedentes que den cuenta de la forma en que llevará a cabo el cumplimiento de las metas de emisión establecidas.

Lo anterior, con el objeto que dicho organismo verifique que tales antecedentes contienen la alternativa tecnológica propuesta por la empresa para lograr el mencionado cumplimiento, el plan de ejecución del proyecto y los principales hitos que marcan su ejecución. Dichos contenidos deberán fundamentar el cumplimiento de las metas señaladas en el artículo anterior.

Para tales efectos, la CONAMA deberá evaluar los antecedentes presentados por la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. en el plazo de 30 días hábiles, contados desde la presentación de los antecedentes.

Una vez aprobados los antecedentes a que se refiere el inciso primero de este artículo, la Sociedad Química y Minera de Chile deberá presentar a la CONAMA y Servicio de Salud de Antofagasta, informes trimestrales del avance de ejecución del proyecto para la disminución de emisiones.

Artículo 4°. Para la fijación de las medidas que deben adoptarse al enfrentar episodios críticos, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A., según lo establecido en el Artículo 9° y Artículo 1° transitorio del decreto supremo N° 59/98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta, para su evaluación, un Plan Operacional para el control de los episodios críticos, dentro de un plazo de 45 días, contados desde la publicación del presente decreto.

185 Artículo 3° reemplazado como aparece en el texto según el Art. primero N° 2, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

186 Artículo 3 bis introducido por el artículo primero N° 3, del D.S. N° 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Artículo 4° bis.¹⁸⁷ El Plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación por material particulado respirable considera los niveles que originan situaciones de emergencia ambiental para material particulado respirable como concentración de 24 horas, establecidos en el Decreto Supremo N°59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que son:

Nivel 1 : Rango comprendido entre 195 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y 239 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ inclusive.

Nivel 2 : Rango comprendido entre 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y 329 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ inclusive.

Nivel 3 : 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ o superior.

a) Con objeto de proteger a la población residente en la localidad de María Elena, ante la superación de uno cualesquiera de los niveles de concentración de material particulado respirable precedentemente indicados, que originan situaciones de emergencia ambiental, se deberá dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las siguientes medidas:

- En situación de Nivel 1, que las personas más susceptibles (ancianos, embarazadas, niños menores de 5 años y personas con enfermedades respiratorias), eviten realizar actividades físicas en el exterior.

- En situación de Nivel 2, que adicionalmente, se evite la contaminación intradomiliar, poniendo especial atención en que no se fume en espacios cerrados, más aún, si estos son compartidos por personas consideradas susceptibles.

- En situación de Nivel 3, que adicionalmente, todas las personas minimicen las actividades físicas en el exterior y las personas consideradas susceptibles, permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado.

Los avisos a la población deberán consistir, a lo menos, en comunicados radiales, comunicación a los liceos, escuelas, colegios y jardines infantiles, y a los establecimientos recreativos y deportivos del lugar. Asimismo, deberá informarse a la Municipalidad y demás autoridades públicas de María Elena.

b) Con el objetivo de disminuir la ocurrencia de episodios críticos y la magnitud de los mismos, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. deberá detener las operaciones de chancado y clasificación de material en la Planta de Producción de María Elena, durante 5 horas diarias consecutivas en el período comprendido entre las 22:00 y las 13:00 hrs. del día siguiente. Este período de detención deberá ser informado al Servicio de Salud de Antofagasta.

Con el objetivo de controlar o prevenir la ocurrencia de episodios críticos de nivel 3 durante las horas de operación de la Planta de Producción de María Elena, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. deberá paralizar las operaciones de chancado y clasificación de material en la misma planta en la siguiente forma y condiciones:

- Si a la hora de inicio de las operaciones se verifica un nivel de concentración de 24 horas igual o superior a 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, la Planta de Producción de María Elena no podrá iniciar las operaciones señaladas hasta que el nivel de concentración de 24 horas, promedio móvil, sea inferior a 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

187 Artículo 4 bis introducido por el Art. primero N° 4, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

- Sí el nivel de concentración promedio acumulado (X) es mayor o igual al nivel límite de concentración promedio (X_{lim}), la Planta de Producción de María Elena deberá paralizar las operaciones señaladas hasta el próximo periodo diario de producción el cual se inicia al día siguiente, después de la paralización normal diaria de 5 horas consecutivas.

El nivel de concentración promedio acumulado (X) para una hora determinada corresponde al promedio de las concentraciones medidas en forma continua desde la hora de inicio de la operación de la planta hasta la hora de evaluación de X_{lim} . Los valores de X_{lim} son los que se señalan a continuación:

Horas de Operación	Nivel límite de concentración promedio acumulado, X_{lim} ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
1	7000
2	3520
3	2360
4	1780
5	1432
6	1200
7	1034
8	910
9	813
1	736
11	673
12	620
13	575
14	537
15	504
16	475
17	449
18	427
19	406
20	388
21	371
22	356
23	343
24	330

La forma y condiciones bajo la cual la Planta de Producción de María Elena debe paralizar las operaciones de chancado y clasificación de material, deberá ser revisada de acuerdo a lo dispuesto en el Reglamento que Fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación, aprobado por DS. N°94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, si se verifica la ocurrencia de episodios críticos de nivel 3 en un número superior a 20 días o durante 3 días en un mes; si durante el segundo año se verifica la ocurrencia en un número superior a 15 días o durante 3 días en un mes; y si a partir del tercer año se verifica la ocurrencia de uno o más episodios críticos.

En el caso que en un mes se supere más de 3 días el nivel 3, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. deberá, para lo que reste de ese mes en particular, realizar una detención de 2 horas adicionales a la detención normal diaria de 5 horas.

- c) Sin perjuicio de lo dispuesto en la letra b) anterior, mientras no se encuentre aprobado el monitoreo continuo de calidad de aire por el Servicio de Salud de Antofagasta, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. deberá detener las operaciones de chancado y clasificación en la Planta de Producción de María Elena en los horarios que se indican a continuación:

Meses	Horas de detención
Enero – junio	Desde las 22:00 a las 5:00
Julio – agosto	Desde las 8:00 a las 13:00
Septiembre – diciembre	Desde las 22:00 a las 5:00

Una vez aprobado el monitoreo continuo de calidad de aire, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. deberá asegurar las condiciones de continuidad del mismo y su correlación con el monitoreo mediante método gravimétrico de muestreador de alto volumen equipado con cabezal PM10, según lo establecido en la respectiva aprobación.

Si la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. no cumpliere con las disposiciones establecidas por el Servicio de Salud de Antofagasta en la aprobación del monitoreo continuo de calidad de aire, deberá:

- En relación con la continuidad del monitoreo continuo: Detener las operaciones de chancado y clasificación en la planta de producción de María Elena en los horarios señalados en la tabla anterior de esta misma letra, durante todo el periodo que dure este incumplimiento.
- En relación con la correlación aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta entre el monitoreo continuo y el monitoreo mediante método gravimétrico de muestreador de alto volumen equipado con cabezal PM10: Detener las operaciones de chancado y clasificación en la planta de producción de María Elena en los horarios señalados en la tabla precedente de esta letra, desde el día en que se verifique el no cumplimiento de la correlación establecida en la aprobación y hasta que se demuestre su cumplimiento al Servicio de Salud de Antofagasta.

Artículo 5°. La fiscalización del cumplimiento del presente Plan será de responsabilidad del Servicio de Salud de Antofagasta, debiendo adoptarse las siguientes medidas:

- a. La Sociedad Química y Minera de Chile S.A. enviará informes mensuales sobre las emisiones de material particulado respirable al Servicio de Salud de Antofagasta, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al período que se informa, de acuerdo al formato establecido por dicho Servicio.

El informe deberá contener lo siguiente:

- Las emisiones de material particulado respirable.
- La hora de inicio de las 5 horas seguidas de detención diarias.
- El número de episodios críticos ocurridos en el mes.

- La hora en que se paralizó las operaciones según la forma y condiciones señaladas en el artículo 4° bis, letra b).¹⁸⁸

- b. La emisión de material particulado respirable, se determinará a partir de flujos máxicos y parámetros de operación según la metodología que para estos efectos apruebe el Servicio de Salud de Antofagasta.

La Sociedad Química y Minera de Chile S.A. tendrá un plazo de 45 días, contados de la fecha de inicio del Plan, para presentar al Servicio de Salud de Antofagasta, para su aprobación, la metodología de medición a que alude el literal b) precedente.

El Servicio de Salud de Antofagasta tendrá un plazo de 30 días para evaluar la metodología propuesta.

- c. La verificación del cumplimiento de la norma de calidad de aire para material particulado respirable, se determinará a partir de los datos de la red de monitoreo de calidad de aire aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta y que deberá ajustarse a lo establecido en la resolución exenta No. 3.650 del 20 de agosto de 1997, del mismo Servicio.

La Sociedad Química y Minera de Chile S.A., deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta dentro de los 30 días siguientes al inicio del Plan, para su aprobación, un Manual de Operación, Mantenimiento, Calibración y Aseguramiento de Calidad de la Red de Monitoreo.

Para tales efectos, el Servicio de Salud de Antofagasta tendrá un plazo de 30 días para aprobar el referido Manual.

Además, la Sociedad Química y Minera de Chile, encargará una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo de material particulado respirable, de la determinación de la emisión de material particulado respirable y de la eficiencia de los equipos para el control de emisiones, la que deberá ser presentada al Servicio de Salud de Antofagasta.

El Servicio de Salud de Antofagasta, deberá analizar la información recibida e indicar las acciones correctivas y preventivas que deberá cumplir la Sociedad Química y Minera de Chile.

La Sociedad Química y Minera de Chile S.A. entregará al Servicio de Salud de Antofagasta, la información de la red de monitoreo relativa a la concentración de material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea. Dicha información deberá contener el registro horario del monitor continuo y los niveles de concentración de calidad de aire medidos mediante método gravimétrico de muestreador de alto volumen y la correlación entre el monitor continuo y el monitoreo realizado según método gravimétrico de muestreador de alto volumen equipado con cabezal PM10.¹⁸⁹

Adicionalmente a lo anterior, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A., deberá informar al Servicio de Salud de Antofagasta cualquier situación que traiga consigo

188 Artículo 5° letra a) modificado por el Art. primero N° 5, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

189 Artículo 5° letra c) modificado por el Art. primero N° 6, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

un cambio operacional que derive en un aumento de las emisiones de material particulado.

Artículo 6°.¹⁹⁰ Las exigencias para el desarrollo de nuevas actividades en el área de aplicación del Plan, regirán sólo para las fuentes emisoras de material particulado respirable.

- a) Las fuentes nuevas que se instalen al interior del área definida a continuación, deberán compensar el 120% de sus emisiones con las fuentes que se encuentren instaladas al interior de dicha zona.

Área: Coordenadas (UTM): Punto 1) 7.533.500 Norte y 428.500 Este, Punto 2) 7.533.500 Norte y 436.500 Este, Punto 3) 7.525.500 Norte y 436.500 Este, Punto 4) 7.525.500 Norte y 428.500 Este.

Todas las fuentes emisoras de material particulado respirable que se encuentren al interior del área señalada, deberán reducir en forma proporcional sus emisiones para cumplir con lo establecido en el cronograma de reducción de emisiones. Lo anterior, sin perjuicio de que, por acuerdo entre las fuentes, se establezcan niveles de emisión diferentes entre ellas.

- b) Las nuevas fuentes emisoras de material particulado respirable que se instalen al interior de la zona saturada, pero fuera del área definida en el literal precedente, solo podrán hacerlo si demuestran que sus emisiones no influyen en los niveles de calidad del aire de dicha área.

Corresponderá a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II región, en adelante COREMA, la verificación del cumplimiento de las exigencias establecidas en las letras (a) y (b) anteriores y los acuerdos que puedan establecerse entre fuentes.

Artículo 7°.¹⁹¹ La Comisión Nacional del Medio Ambiente deberá desarrollar un programa de educación y difusión ambiental que tendrá como objetivo informar y educar a la población escolar y adulta sobre las siguientes materias:

- a) Efectos en la salud debido a la contaminación ambiental por material particulado respirable;
- b) Plan de Descontaminación y su desarrollo.

Artículo 8°.¹⁹² Con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas, acciones y programas implementados en el Plan, el Servicio de Salud de Antofagasta informará cuatrimestralmente a la COREMA, respecto de los siguientes puntos:

- Los resultados del monitoreo de la calidad de aire;
- Emisión de material particulado respirable;
- Cumplimiento y evaluación del programa de difusión y educación ambiental;
- Cumplimiento y evaluación del plan operacional para enfrentar episodios críticos y,

190 Artículo 6° introducido por el Art. primero N° 7, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

191 Artículo 7° introducido por el Art. primero N° 7, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

192 Artículo 8° introducido por el Art. primero N° 7, del D.S. 37 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

- Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo y medición de emisiones.

La COREMA remitirá los resultados de dichos informes a la Dirección Ejecutiva de CONAMA, para que ésta pueda proponer la actualización del Plan, si corresponde.

Con la información proporcionada y antecedentes recopilados, la CONAMA evaluará:

- El comportamiento de la calidad de aire con relación a la reducción de emisiones de la Sociedad Química y Minera de Chile S.A., de acuerdo al cronograma de reducción de emisiones establecido en el plan;
- La efectividad del Plan Operacional para enfrentar los episodios críticos de contaminación;
- El programa de medición y control establecido en el presente plan, y
- El programa de educación y difusión ambiental.

Artículo 9°.¹⁹³ El incumplimiento de lo dispuesto en este decreto será sancionado de acuerdo a lo establecido en el artículo 56 de la ley 19.300.

Anótese, tómesese razón, comuníquese, publíquese y archívese.-

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- John Biehl del Río, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud.

193 Artículo 9° introducido por el Art. primero N° 7, del D.S. 35 de 2004, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

D.S. N° 179, de 1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 14.06.1999).

**ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN
PARA LA ZONA CIRCUNDANTE A LA
FUNDICIÓN DE POTRERILLOS DE LA
DIVISIÓN SALVADOR DE CODELCO CHILE**

Núm. 179.- Santiago, 4 de diciembre de 1998.- Vistos: Lo dispuesto en la ley N° 19.300; lo prescrito en el decreto supremo N° 94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el decreto supremo N° 18 de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el decreto supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería; el decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; las resoluciones exentas de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente N°s. 467 de 16 de julio de 1997; 531 de 12 de agosto de 1997; 725 de 16 de octubre de 1997; 1.002 de 29 de diciembre de 1997; y 81 de 20 de febrero de 1998; los acuerdos pertinentes del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las publicaciones practicadas durante el procedimiento de elaboración del Plan; los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social del Plan; las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de Plan, el análisis de las señaladas observaciones; los demás antecedentes que obran en el expediente; la resolución N° 520 de la Contraloría General de la República,

Considerando:

Que por decreto supremo N° 18 de 1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, el área circundante a la Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile, ubicada en la Región de Atacama.

Que, declarada zona saturada el área indicada y de conformidad con el procedimiento y etapas señalados en los artículos 44 y 32 de la ley 19.300 y en el decreto supremo N° 94 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el Plan de Descontaminación para el área circundante a la Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile, de lo que da cuenta el expediente público llevado para tales efectos.

Que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 44 de la ley 19.300, corresponde que mediante decreto supremo del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que llevará además la firma del Ministro sectorial que corresponda, se establezca el Plan de Descontaminación para el área circundante a la Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile,

Decreto

Artículo único: Establécese el Plan de Descontaminación para el área circundante a la Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile, cuyo texto es del siguiente tenor:

Primero: Por decreto supremo N° 18 de 1997, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial con fecha 16 de abril de 1997, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile, en el área jurisdiccional de la comuna de Diego de Almagro, provincia de Chañaral, Región de Atacama.

Según consta en el decreto supremo precedentemente indicado, los límites de la zona saturada son los siguientes:

- a) Vértice de hito de referencia de coordenadas Universal Transversal de Mercator (en adelante UTM) Norte 7.074.620 metros y Este 453.160 metros, altitud 3.277 metros sobre el nivel del mar (en adelante m.s.n.m.) (Punto N° 1), localizado en la cumbre de cerro sin nombre hacia el sureste de Potrerillos.
- b) Desde Punto N° 1, en línea recta hacia el noreste hasta el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.075.338 metros y Este 453.782 metros, altitud 3.165 m.s.n.m. (Punto N° 2).
- c) Desde Punto N° 2 en línea recta hacia el noroeste hasta el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.077.440 metros y Este 452.308 metros, altitud 2.840 m.s.n.m. (Punto N° 3).
- d) Desde Punto N° 3, en línea recta hacia el oeste hasta el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.077.190 metros y Este 449.840 metros, altitud 2.697 m.s.n.m. (Punto N° 4).
- e) Desde Punto N° 4, en línea recta hacia el sureste hasta el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.075.508 metros y Este 450.690 metros, altitud 2.798 m.s.n.m. (Punto N° 5).
- f) Desde Punto N° 5, en línea recta hacia el sureste hasta el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.074.500 metros y Este 451.422 metros, altitud 2.902 m.s.n.m. (Punto N° 6).
- g) Desde Punto N° 6, en línea recta hacia el este se cierra el polígono en el vértice del hito de referencia indicado como Punto N° 1.

En la comuna de Diego de Almagro, aproximadamente a 300 kilómetros al noreste de Copiapó se encuentra ubicada la Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile.

La Fundición de Potrerillos se emplaza aproximadamente a 3.000 m.s.n.m. a 135 kilómetros al este de Chañaral.

Los asentamientos humanos se ubican en la localidad de Potrerillos a un costado de la Fundición del mismo nombre y alcanzan un total de población del orden de 4.000 personas.

Segundo: El Artículo 6° Transitorio del decreto supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería dispuso la instalación por la División Salvador de CODELCO Chile de una red permanente de monitoreo de calidad de aire para detectar y registrar las concentraciones ambientales de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en la zona circundante a la Fundición de Potrerillos.

Sobre esta base, en 1994, el Servicio de Salud de Atacama aprobó el Proyecto de Red de Monitoreo presentado por la División Salvador de CODELCO Chile.

En 1994 la División Salvador de CODELCO Chile instaló una Red de Monitoreo con una estación fija (Doña Inés, ubicada en el edificio que antiguamente ocupaba la Escuela D4 de la localidad de Potrerillos) y una estación móvil que fue ubicada en distintos sectores de la localidad de Potrerillos y en localidades cercanas (El Salvador, Diego de Almagro, Inca de Oro).

Actualmente, la Red de Monitoreo está formada por la estación fija ubicada en el lugar antes mencionado y tres estaciones móviles ubicadas al interior de la localidad de Potrerillos.

De los resultados de las mediciones de la red durante los años 1994 y 1995, se concluyó que las normas primarias de calidad de aire, en sus niveles anuales y diarios para anhídrido sulfuroso y en sus niveles diarios para material particulado respirable, se excedieron en numerosas oportunidades en la estación Doña Inés de la localidad de Potrerillos.

Además, las normas primarias de calidad de aire, en sus niveles diarios para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, se excedieron en algunas oportunidades en la estación móvil ubicada en la localidad de Potrerillos.

En base a lo expresado precedentemente, en 1997, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundición de Potrerillos.

Tercero: La Fundición de Potrerillos opera desde el año 1927 y tiene una capacidad de tratamiento de concentrados de cobre (en adelante Cu) de alrededor de 520.000 toneladas por año (en adelante ton/año), lo que significa una producción del orden de 150.000 ton/año de cobre.

El proceso se basa en la fusión de concentrados de cobre de la División Salvador de CODELCO Chile y otros de diferente procedencia en un Horno Reverbero (en adelante HR) y un Convertidor Teniente (en adelante CT) generándose como producto dos fases líquidas (eje en el caso del HR y metal blanco en el caso del CT). Posteriormente, estos productos pasan a un proceso de conversión que se efectúa en tres Convertidores Pierce Smith (en adelante CPS) para obtener el cobre blister de alrededor de un 92% - 95% de pureza. Luego, el cobre blister se somete a un refinación en los Hornos de Anodos alcanzando una pureza de alrededor del 99,7%, para posteriormente ser sometido a una purificación adicional en la refinería electrolítica para obtener cátodos con una pureza aproximada de 99,98% de cobre.

La evacuación de los gases del proceso de fusión y conversión se efectúa por dos sistemas de chimeneas independientes. Uno opera exclusivamente con los gases del HR y otro con los gases del CT y CPS en forma conjunta. Antes de ser evacuados por las chimeneas respectivas, los gases provenientes del CT y CPS son tratados para disminuir sus contenidos de material particulado.

Por otro lado, los gases provenientes de los hornos de limpieza de escoria y hornos de refino se evacuan directamente a la atmósfera y no cuentan con un sistema de chimenea.

Los principales productos y subproductos de la Fundición son cobre anódico y escoria de descarte.

A través de un balance de masa se pueden estimar los niveles de emisión de anhídrido sulfuroso desde la Fundición de Potrerillos, independientemente si la emisión ocurre vía chimenea o si se trata de emisiones fugitivas. En relación a las emisiones de material particulado, éstas se pueden medir a través de muestreos isocinéticos.

Las emisiones anuales, estimadas, de anhídrido sulfuroso y material particulado total son de 352.000 ton/año y 6.300 ton/año respectivamente.

Cuarto: En cuanto a la relación entre los niveles de emisión total y los niveles de concentración de calidad de aire, para un nivel de emisión de 100.000 ton/año de anhídrido sulfuroso, se estima una probabilidad de 76% de cumplir con la norma primaria anual de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y de 86% de cumplir con la norma primaria diaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso en la localidad de Potrerillos.

Para un nivel de emisión del orden de 40.000 ton/año de anhídrido sulfuroso se estima una probabilidad de 90% de cumplir con la norma primaria anual de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y de 94% de cumplir con la norma primaria diaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso.

Para un nivel de emisiones de 5.500 ton/año de material particulado, se estima una probabilidad de 96% de cumplir con la norma primaria diaria de calidad de aire para material particulado respirable en la misma localidad.

Quinto: La Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile deberá cumplir con la reducción de emisiones según los plazos señalados en el cronograma que consta en el número siguiente:

Sexto: La Fundición de Potrerillos de la División Salvador de CODELCO Chile deberá limitar las emisiones atmosféricas de anhídrido sulfuroso y las emisiones atmosféricas de material particulado respirable, expresadas como material particulado total, de modo que éstas no superen los valores consignados en el siguiente cronograma:

Cronograma de Reducción de Emisiones de Anhídrido Sulfuroso y Material Particulado Total:

Año	Emisión Anual Máx Anhídrido Sulfuroso Ton/año (1)	Emisión Anual Máx. Material Particulado Total Ton/año (1)
Desde 1999	352.000	6.300
Desde 2000	100.000	5.500
Desde 2003	*	*

(1) Si la entrada en vigencia del Plan es posterior al 1º de enero de 1999, la emisión anual máxima de anhídrido sulfuroso y material particulado total para el año 1999 y el año 2000, se estimará según la siguiente relación:

Emisión = (Emisión anual máxima /12) x No. de meses restantes

* Cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable. Sin perjuicio de lo anterior, la División Salvador de CODELCO Chile no podrá emitir una cantidad superior a 100.000 ton/año de anhídrido sulfuroso y 5.500 ton/año de material particulado total.

Séptimo: El Plan operacional para enfrentar episodios críticos por anhídrido sulfuroso se basa en los niveles de concentración promedio horario de anhídrido sulfuroso, que corresponden a los siguientes:

0.75 partes por millón para situación de Alerta,

1.0 partes por millón para situación de Advertencia y

1.5 partes por millón para situación de Emergencia.

Sobre la base de los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población de la localidad de Potrerillos ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso precedentemente indicados, que dan origen a la ocurrencia de episodios críticos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá, a lo menos, dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las siguientes medidas:

Que en situación de Alerta: Ancianos y personas con enfermedades cardíacas y respiratorias permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, con puertas y ventanas cerradas.

Que en situación de Advertencia: Adicionalmente a lo anterior los escolares suspendan las clases de educación física y las actividades en el exterior.

Que en situación de Emergencia: Adicionalmente a lo anterior, todas las personas permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, con puertas y ventanas cerradas minimizando las actividades físicas, desplazándose sólo para concurrir a su trabajo o por razones de fuerza mayor.

A partir del 1º de abril del año 1999 y hasta el 31 de agosto del año 1999, en la localidad de Potrerillos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá controlar donde exista población, mediante reducción de emisiones, el 100% de los episodios críticos de advertencia y emergencia entre las 9:00 horas y las 20:00 horas de cada día.

A partir del 1º de septiembre del año 1999 y hasta el 31 de diciembre del año 1999, en la localidad de Potrerillos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá controlar donde exista población, mediante reducción de emisiones, el 100% de los episodios críticos de alerta, advertencia y emergencia entre las 9:00 horas y las 21:00 horas de cada día.

A partir del 1º de enero del año 2000, en la localidad de Potrerillos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá controlar donde exista población, mediante reducción de emisiones, el 100% de los episodios críticos de alerta, advertencia y emergencia en dicha localidad.

Para tales efectos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá presentar al Servicio de Salud Atacama para su aprobación, un documento que explicita los medios que se utilizarán para dar cumplimiento a lo dispuesto en los tres últimos incisos.

El Servicio de Salud Atacama tendrá un plazo de 15 días para evaluar el documento precedentemente indicado.

Adicionalmente a lo anterior, y con el objeto de proteger a la población, especialmente escolar, ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso que definen la ocurrencia de episodios críticos, se recomienda retrasar el inicio de la jornada escolar a las 10:00 horas.

El Plan operacional para enfrentar episodios críticos de material particulado respirable se basa en los niveles de concentración de material particulado en 24 horas, que corresponden a los siguientes:

Nivel 1: Rango comprendido entre 195 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y 239 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ inclusive.

Nivel 2: Rango comprendido entre 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y 329 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ inclusive.

Nivel 3 : 330 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ o superior.

Sobre la base de los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población de la localidad de Potrerillos ante la superación de los niveles de concentración de material particulado respirable precedentemente indicados, que dan origen a la ocurrencia de episodios críticos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá, a lo menos, dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las siguientes medidas:

Que en situación de nivel 1: Las personas más susceptibles (ancianos, embarazadas, niños menores de 5 años y personas con enfermedades respiratorias) eviten realizar actividades físicas en el exterior.

Que en situación de nivel 2: Adicionalmente a lo anterior, se cuide el aire en los hogares, poniendo especial atención en que no se fume en espacios cerrados, más aún, si éstos son compartidos por personas consideradas susceptibles.

Que en situación de nivel 3: Adicionalmente a lo anterior, todas las personas minimicen las actividades físicas en el exterior y las personas consideradas susceptibles permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado.

A partir del 1º de enero del año 2000, en la localidad de Potrerillos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá controlar, donde exista población, la ocurrencia de episodios críticos.

Octavo: La fiscalización del cumplimiento del presente Plan será de responsabilidad del Servicio de Salud Atacama.

Para estos efectos, se adoptarán las siguientes medidas:

a. La División Salvador de CODELCO Chile enviará informes sobre las emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado de la Fundición de Potrerillos al Servicio de Salud Atacama.

Lo anterior se realizará en los plazos y términos que a continuación se indican:

- Las emisiones de anhídrido sulfuroso se reportarán mediante informes mensuales, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, los que contendrán un balance de masa mensual de azufre con la metodología aprobada por el Servicio de Salud Atacama, y una hoja resumen con la siguiente información;
- Emisión de anhídrido sulfuroso que corresponde al doble de la emisión de azufre (ton/mes);
- Emisión azufre (ton/mes);
- Masa de concentrado fundido (ton/mes)
- Porcentaje promedio de azufre en el concentrado fundido en el mes;
- Masa de Scrap fundido (ton/mes);
- Porcentaje de azufre en el Scrap fundido en el mes;
- Masa de escoria final (ton/mes);
- Porcentaje de azufre en la escoria final en el mes;
- Masa de polvos captados en los precipitadores electrostáticos (ton/mes);

- Porcentaje promedio de azufre en los polvos captados por los precipitadores electrostáticos en el mes;
- Masa de cobre producido (ton/mes);
- Porcentaje de azufre en el cobre producido en el mes;
- Producción de ácido sulfúrico (ton/mes);
- Porcentaje de pureza del ácido sulfúrico en el mes y,
- Número de días de operación de la fundición durante el mes.

Las emisiones de material particulado se determinarán por muestreos isocinéticos de acuerdo a la metodología de medición establecida en la resolución exenta No. 1.349, de 6 de octubre de 1997, del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial con fecha 25 de octubre de 1997, los cuales serán realizados por laboratorios de medición y análisis debidamente calificados por el Servicio de Salud Atacama.

Cada muestreo corresponderá a tres corridas de medición. Los resultados de los muestreos isocinéticos se reportarán mediante informes trimestrales como resultado de la campaña de medición que deberá ser aprobada por el Servicio de Salud Atacama previo a su ejecución. Las campañas de medición se realizarán cada tres meses. Los informes trimestrales deberán ser presentados al Servicio de Salud Atacama dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa y contendrán la siguiente información:

- El valor promedio de la emisión horaria sobre la base de los muestreos realizados expresados en toneladas por hora (ton/hora);
- Número de horas trabajadas en cada mes en el trimestre;
- La emisión total del trimestre, expresadas en toneladas por trimestre (ton/trimestre);
- Condiciones de operación bajo las cuales se realizó el muestreo isocinético y,
- Los informes de cada muestreo realizado, según formato establecido por el Servicio de Salud Atacama.

A partir de la emisión total de los trimestres, el Servicio de Salud Atacama determinará la emisión anual de material particulado expresada en ton/año.

La División Salvador de CODELCO Chile deberá comunicar por escrito al Servicio de Salud Atacama la fecha en que realizará cada muestreo isocinético.

b.- La verificación del cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable se determinarán a partir de los datos entregados por una red de monitoreo previamente aprobada por el Servicio de Salud Atacama.

El cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire y la ocurrencia de episodios críticos se verificarán mediante mediciones realizadas donde existan asentamientos humanos.

Las estaciones de monitoreo en las cuales se practicarán estas mediciones son:

- Estación Doña Inés, ubicada en el edificio que antiguamente ocupaba la Escuela D4 de la localidad de Potrerillos y,
- Estación Móvil No. 2, ubicada en el sector de Pueblo Hundido, Norte 155, de la localidad de Potrerillos.

Adicionalmente, y con el objeto de obtener información respecto al patrón espacial de impacto ambiental que permita evaluar la incorporación de nuevas estaciones monitoras y/o modificar la localización de las existentes o retiro de las mismas, la División Salvador de CODELCO Chile deberá realizar, en la localidad de Potrerillos, mediciones de la concentración de anhídrido sulfuroso mediante tubos pasivos. Estas mediciones deberán ser realizadas a lo menos durante dos meses en el período correspondiente a los meses de mayo a agosto, sin perjuicio de otras mediciones que puedan realizarse en otros períodos del año.

La División Salvador de CODELCO Chile deberá presentar al Servicio de Salud Atacama, para su aprobación, un programa de medición de la concentración de anhídrido sulfuroso mediante tubos pasivos.

Además, la División Salvador de CODELCO Chile deberá presentar al Servicio de Salud Atacama un Manual de Procedimientos de Operación, Mantención, Calibración y Aseguramiento de Calidad de la Red de Estaciones de Monitoreo y de Tubos Pasivos.

Tanto el Programa de Medición mediante tubos pasivos, como también, el Manual indicado, deberán ser presentados al Servicio de Salud Atacama dentro de los 45 días siguientes al inicio del Plan.

El Servicio de Salud Atacama tendrá un plazo de 15 días para evaluar el Programa y Manual presentados.

La División Salvador de CODELCO Chile, encargará una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo, de la medición de emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado y de la eficiencia de los equipos para el control de las emisiones de material particulado y anhídrido sulfuroso, la que deberá ser presentada al Servicio de Salud Atacama.

El Servicio de Salud Atacama deberá analizar la información recepcionada e indicar las acciones correctivas y/o preventivas que deberá cumplir la División Salvador de CODELCO Chile.

La División Salvador de CODELCO Chile entregará al Servicio de Salud Atacama y a la Comisión Regional del Medio Ambiente, Región de Atacama (en adelante COREMA), la información de la red de estaciones de monitoreo relativa a los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea que permita obtener e interpretar la información en tiempo real.

La División Salvador de CODELCO Chile deberá presentar al Servicio de Salud Atacama, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, un reporte mensual con antecedentes conforme al manual aprobado por el Servicio de Salud Atacama, que contenga:

- Mantenciones y calibraciones realizadas durante el mes a la Red de Monitoreo;

- Un resumen de los datos de las mediciones de las estaciones de monitoreo, previamente validados, en los términos establecidos por el Servicio de Salud Atacama;
- El número de Episodios Críticos por estación de monitoreo;
- Los resultados de las mediciones realizadas mediante Tubos Pasivos y,
- Mantenciones realizadas a los equipos asociados a emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado.

Adicionalmente a lo anterior, la División Salvador de CODELCO Chile deberá informar al Servicio de Salud Atacama cualquier situación que traiga consigo un cambio operacional y que derive en un aumento de las emisiones de anhídrido sulfuroso y/o material particulado.

El Servicio de Salud Atacama analizará la información, pudiendo determinar fundamentalmente la instalación de nuevas estaciones de monitoreo, reubicación o retiro de las existentes.

Noveno: Las exigencias para el desarrollo de nuevas actividades en el área de aplicación del Plan, regirán sólo para las fuentes emisoras de anhídrido sulfuroso y material particulado.

Estas exigencias se aplicarán a las fuentes que se instalen al interior de la zona saturada.

Las fuentes que se instalen al interior de la zona saturada deberán compensar el 120% de sus emisiones con las fuentes que se encuentren instaladas al interior de dicha zona a la fecha de inicio del Plan. Estas últimas podrán compensar a las que se instalen, sólo y hasta por el monto de las rebajas en sus emisiones más allá de la emisión anual máxima establecida en el cronograma de reducción de emisiones para el año 2000.

A partir del 1º de enero del año 2003, todas las fuentes que se encuentren al interior de la zona saturada, deberán reducir en forma proporcional sus emisiones hasta que se cumplan, al interior de dicha zona, las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable. Lo anterior, sin perjuicio de que por acuerdo entre las fuentes, se establezcan niveles de emisión diferentes entre ellas para cumplir con lo dispuesto.

Las fuentes que se instalen al interior de la zona saturada con fecha posterior al 1º de enero del año 2003, no podrán generar, producto de sus emisiones, la superación de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable.

Corresponderá a la COREMA la verificación de tales exigencias.

Décimo: El programa de educación y difusión ambiental tendrá como objetivo informar y educar a la población escolar y adulta sobre las siguientes materias:

- a. Efectos en la salud de la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- b. Medidas de protección a adoptar por la población ante la ocurrencia de episodios críticos y,
- c. Dar a conocer el Plan de Descontaminación y su desarrollo.

Para llevar a cabo estos objetivos, la División Salvador de CODELCO Chile deberá, en una primera etapa, informar y educar a la población escolar y adulta residente en la zona saturada en los siguientes temas:

- Contenidos, plazos, exigencias y responsables definidos en el Plan de Descontaminación;
- Riesgos en salud asociados a la contaminación atmosférica por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Efectos crónicos y agudos en la salud de las personas por la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Medidas preventivas o reactivas en caso de síntomas o enfermedades asociadas a la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Medidas de protección ante la ocurrencia de episodios críticos para las situaciones de Alerta, Advertencia y Emergencia en el caso de anhídrido sulfuroso y niveles 1, 2 y 3 en el caso de material particulado respirable y,
- Las medidas a ejecutar para dar cumplimiento a las exigencias del Plan de Descontaminación.

Esta etapa tendrá una duración de cuatro meses, a partir de la fecha de aprobación del itinerario a que aluden los incisos finales de este número.

En una segunda etapa, la División Salvador de CODELCO Chile deberá mantener informada de manera permanente a la población escolar y adulta residente en la zona saturada, de los niveles de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, ocurrencia de episodios críticos y medidas de protección recomendadas a la población.

Para los efectos señalados en este número, la División Salvador de CODELCO Chile, deberá establecer un itinerario de las acciones del programa de difusión y educación ambiental. El itinerario deberá contener, una especificación de los mecanismos de comunicación a la comunidad así como un cronograma de actividades, los cuales serán dados a conocer a la población para asegurar su participación en este proceso.

Para cumplir con lo anteriormente expuesto, la División Salvador de CODELCO Chile, dispondrá de 45 días, a contar de la fecha de inicio del Plan, para presentar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente el itinerario para su aprobación.

La Comisión Nacional del Medio Ambiente tendrá un plazo de 30 días para evaluar el itinerario presentado.

Décimo primero: Con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas, acciones y programas implementados en el Plan, el Servicio de Salud Atacama, informará cuatrimestralmente a la COREMA, respecto de los siguientes puntos:

- Emisión acumulada de anhídrido sulfuroso expresada en azufre y de material particulado total;
- Número y tipo de visitas inspectivas realizadas a la fundición;
- Informe del seguimiento de la vigilancia epidemiológica de los efectos sobre la salud de la población ubicada dentro del área saturada;

- Cumplimiento y evaluación del programa de difusión y educación ambiental;
- Cumplimiento y evaluación del plan operacional para enfrentar episodios críticos;
- Concentración de la calidad del aire para anhídrido sulfuroso medida mediante tubos pasivos e,
- Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo y medición de emisiones.

Hecho esto, la COREMA remitirá los resultados de dichos informes a la Comisión Nacional del Medio Ambiente, para que esta última pueda proponer la actualización de las acciones del plan.

Con la información proporcionada y antecedentes recopilados, la Comisión Nacional del Medio Ambiente evaluará:

- El comportamiento de la calidad de aire en relación a la reducción de emisiones de la Fundición de Potrerillos, de acuerdo al cronograma de reducción de emisiones establecido en el Plan;
- La efectividad del plan operacional para enfrentar los episodios críticos de contaminación;
- El programa de medición y control establecido en el presente Plan;
- El programa de educación y difusión ambiental y,
- El Informe del seguimiento de la vigilancia epidemiológica de los efectos sobre la salud de la población ubicada dentro del área saturada.

Décimo segundo: Con el objetivo de analizar el impacto económico y social del presente Plan es necesario identificar las exigencias que se le hacen a los distintos agentes involucrados, para luego identificar las posibles opciones que la empresa emisora está considerando para responder a tales exigencias, y de este modo identificar el impacto que tales opciones puedan producir en términos de costos y beneficios económicos y sociales.

Las exigencias planteadas al emisor en el presente Plan, que permiten cumplir de manera definitiva con las normas de calidad ambiental en el área saturada y que se consideran relevantes en cuanto generan impactos económicos y sociales son el cronograma de reducción de emisiones, las exigencias en control de episodios críticos y las medidas de monitoreo y fiscalización.

Para realizar la presente estimación de los costos y beneficios económicos y sociales fue necesario construir escenarios futuros en base a las diversas opciones que tiene el emisor para cumplir con las exigencias señaladas en el inciso anterior. Las opciones consideradas incluyen: cambios tecnológicos y medidas operacionales que disminuyen las emisiones y un eventual movimiento de la población de Potrerillos a áreas de menor o nulo impacto.

Cabe destacar que las opciones señaladas constituyen respuestas probables de ser implementadas por el emisor para alcanzar la calidad ambiental en el área saturada.

Los costos y beneficios económicos y sociales evaluados para un período de 20 años y utilizando la tasa social de descuento de 12%, desde el punto de vista de la población, ecosistemas, del emisor y del Estado con motivo de la fiscalización, corresponden a:

- a. Los costos y beneficios en la población residente en la localidad de Potrerillos que incluye beneficios relacionados con la salud de la población como producto de las menores concentraciones de contaminantes a las que se verá expuesta como resultado de la aplicación del Plan de Descontaminación, y costos relacionados con el posible movimiento de la población a áreas de menor o nulo impacto de las emisiones.

La cuantificación de los beneficios se realizó considerando los daños que se evitan al pasar de una situación con excedencia en las normas de calidad a otra en donde la población está expuesta a niveles permitidos por dichas regulaciones, y se expresa en términos de “productividad perdida” y “costos directos de tratamiento” para los casos de morbilidad evitados, y de “capital humano” para los casos de mortalidad evitados.

Cabe señalar que estos beneficios a la población representan sólo una cuantificación incompleta del verdadero daño que se causa a la población producto de la exposición al riesgo de mortalidad y morbilidad. Por lo tanto, no refleja todo el valor que las personas le asignan a evitar casos de enfermedad en ellos o familiares cercanos, ni otros costos como los de prevención.

- b. Los potenciales beneficios en los ecosistemas naturales y sectores de uso agropecuario de la tierra corresponden al menor impacto sobre estos recursos producto de las menores concentraciones de contaminantes.

Dado los objetivos del Plan en términos de proteger la salud de la población, no se dispuso de antecedentes que caracterizan las áreas afectadas por la contaminación y respecto del uso de estas tierras, razón por la cual no fue posible estimar el beneficio asociado al Plan de Descontaminación en los ecosistemas naturales existentes.

- c. En el Emisor se verifican costos y beneficios asociados a la implementación de las opciones que le permitan cumplir con las exigencias contenidas en el presente Plan. Los beneficios corresponden a aquellos que surgen de los ingresos asociados a las inversiones que se realicen, y otros beneficios no cuantificables relacionados con la imagen de la empresa y con la prevención de posibles restricciones al comercio del cobre por razones ambientales.

Los beneficios sobre la imagen de la División Salvador de CODELCO Chile, corresponden a la disminución del riesgo de aplicación de restricciones de carácter ambiental a las exportaciones de cobre chileno en algunos mercados. Sin embargo, es de difícil evaluación y por tanto no fue posible estimar un valor asociado a éste.

Se reconoce también la existencia de beneficios intangibles asociados a la imagen en el medio local (tanto en trabajadores de la empresa como habitantes) como producto de los menores niveles de emisión de contaminantes de la fundición.

Los costos identificados para el Emisor corresponderán a alguna o a una combinación de las siguientes opciones: inversiones en descontaminación, costos de inversión y operación asociados al eventual traslado de la población a zonas de menor impacto, los costos de operación incrementales que se establezcan como consecuencia del Plan, las acciones operacionales adicionales requeridas para dar cumplimiento con el cronograma de reducción de emisiones y las acciones operacionales para cumplir con el plan operacional de episodios críticos.

- d. Los costos para el Estado con motivo de la fiscalización, se refiere al costo de desarrollar las actividades de verificación, fiscalización y control que se señalan en el Plan de Descontaminación, y que afectan al Servicio de Salud de Atacama y la Comisión Nacional del Medio Ambiente.

Parte importante de las inversiones para desarrollar la verificación, fiscalización y control son responsabilidad de CODELCO Chile, y están consideradas dentro de los costos de inversión del punto (c) anterior.

Se identifican costos adicionales en relación a la situación actual para los organismos competentes, relacionados con incrementos en los recursos humanos, capacitación y mayor infraestructura para dar adecuado cumplimiento a las tareas encomendadas en el Plan.

- e. Otros costos que deben considerarse, y que son inherentes al Plan de Descontaminación corresponden a las eventuales restricciones a potenciales actividades contaminantes en la zona regulada por el Plan. La restricción para la instalación de nuevas fuentes emisoras de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en la zona saturada, puede implicar mayores costos para aquellas actividades que dependen fuertemente de la localización dentro de esta área.
- f. El valor actual neto calculado del Plan para el conjunto de actores y considerando todos los ítemes señalados anteriormente, fluctúa entre Unidades de Fomento 1,66 millones negativos y Unidades de Fomento 5,72 millones negativos. El segundo valor incluye, además de las inversiones en descontaminación, costos en reducción de fusión de carácter permanente.

Estos valores están sujetos a incertidumbres que afectan tanto las estimaciones de costos y beneficios cuantificados. Por último, a los valores señalados se deben agregar los impactos económicos y sociales expresados en términos cualitativos y que permiten dar mejor cuenta de los efectos del Plan.

Anótese, tómesese razón, comuníquese, publíquese y archívese.-

EDUARDO FREI RUIZ-TAGLE, Presidente de la República.- John Biehl del Río, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Alex Figueroa Muñoz, Ministro de Salud.

D.S. N° 206, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 04.10.2001).¹⁹³

ESTABLECE NUEVO PLAN DE DESCONTAMINACIÓN PARA LA ZONA CIRCUNDANTE A LA FUNDICIÓN CHUQUICAMATA DE LA DIVISIÓN CHUQUICAMATA DE CODELCO CHILE

Núm. 206.- Santiago, 21 de noviembre de 2000.- Visto: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N° 8 y 32 N° 8, lo dispuesto en la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el decreto supremo N° 94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento que Fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación; el acuerdo N° 105 de 1999, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; la resolución exenta N° 1.435 de 29 de noviembre de 1999, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las publicaciones efectuadas durante el procedimiento de elaboración del plan; los estudios científicos y el análisis general del impacto económico y social del plan; el acuerdo del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, de fecha 15 de junio de 2000; el acuerdo de 8 de junio de 2000, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta que incluye la opinión del respectivo Consejo Consultivo Regional de Antofagasta; el acuerdo N° 160 de 28 de julio de 2000, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo de Plan de Descontaminación para la Zona Circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile; los demás antecedentes que obran en el expediente público respectivo y lo dispuesto en la resolución N° 520 de 1996 de la Contraloría General de la República que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la resolución N° 55 de 1992, de la Contraloría General de la República, y

Considerando:

Que por decreto supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería, publicado en el Diario Oficial de fecha 16 de enero de 1992, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, el área circundante a la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile, ubicada en la Región de Antofagasta.

Que por decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, y de conformidad al procedimiento establecido en el decreto supremo N° 185 de 1991 del mismo Ministerio se aprobó el Plan de Descontaminación de la División Chuquicamata de Codelco Chile.

Que por decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se estableció la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado

193 El plan de descontaminación para la zona circundante a la fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile, se encuentra en proceso de revisión. La Resolución Exenta N° 445 de 3 de marzo de 2006, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dio inicio al proceso de revisión respectivo.

Respirable MP10, decreto que modificó el decreto supremo N° 185 de 1991 del Ministerio de Minería.

Que por su parte el Ministerio de Salud, al realizar la evaluación técnica del Plan de Descontaminación de Chuquicamata, de acuerdo a lo solicitado en su oportunidad por el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, ha informado que se cumplió la reducción de emisiones establecida en el plan, pero que persiste el incumplimiento de normas de calidad ambiental. En mérito de lo anterior se ha determinado llevar a cabo una reformulación del plan que permita alcanzar los objetivos de calidad ambiental para los cuales fue diseñado,

Decreto:

Artículo 1°. Establécese el nuevo Plan de Descontaminación para el área circundante a la Fundición Chuquicamata de la División de Chuquicamata de Codelco Chile.

Artículo 2°. Para efectos del presente plan los límites de la zona saturada establecida en el decreto supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería, serán los siguientes:

- a) Vértice de hito de referencia de coordenadas Universales Transversales de Mercator (en adelante UTM) Norte 7.538.000 metros y Este 506.000 metros (Punto A);
- b) Desde Punto A, en línea recta hacia el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.538.000 metros y Este 513.000 metros (Punto B);
- c) Desde Punto B en línea recta hacia el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.531.000 metros y Este 513.000 metros (Punto C), y
- d) Desde Punto C, en línea recta hacia el vértice de hito de referencia de coordenadas UTM Norte 7.531.000 metros y Este 506.000 metros (Punto D).

En dicha zona, en la comuna de Calama, aproximadamente a 230 kilómetros al Noreste de Antofagasta se encuentra la Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile.

La Fundición Chuquicamata se emplaza aproximadamente a 2.800 metros sobre el nivel del mar y a 16 kilómetros de la ciudad de Calama, coordenadas UTM Norte 7.533.000 metros y Este 512.000 metros.

Los asentamientos humanos se ubican en la localidad de Chuquicamata a un costado del complejo industrial del mismo nombre, con una población cercana a las 15.000 personas.

Artículo 3°. El Servicio de Salud de Antofagasta aprobó la Red de Monitoreo de Calidad de Aire de la División Chuquicamata de Codelco Chile, mediante resolución N° 1.273 de 1° de diciembre de 1986, del Director del Servicio de Salud de Antofagasta.

La Red de Monitoreo está compuesta de tres estaciones de medición, que se ubican en el sector Hospital (John Bradford), sector Céntrico (San José, Ex Eana) y sector Oeste (Aukahuasi) de la localidad de Chuquicamata. Además, se instaló una red de monitoreo de calidad de aire en la ciudad de Calama compuesta de dos estaciones de medición, las que se ubican en el sector Sur (Villa Caspana) y sector Norte (Villa Ayquina).

De los resultados de las mediciones efectuadas en la localidad de Chuquicamata con la red de monitoreo aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta, se concluyó que las normas primarias de calidad de aire, en sus niveles anuales y diarios para anhídrido

sulfuroso y en sus niveles diarios para material particulado respirable, fueron excedidas en numerosas oportunidades.

Por lo anterior, mediante decreto supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería, se declaró zona saturada por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable al área circundante a la Fundición de Chuquicamata.

Posteriormente, mediante decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, se estableció el plan de descontaminación respectivo.

A la fecha, no obstante el cumplimiento del cronograma de reducción de emisiones por parte de la División Chuquicamata de Codelco Chile, contenido en el decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, aún se exceden las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso, en sus niveles diario y anual.

Respecto del material particulado respirable (MP10), durante los años 1998 y 1999, la norma diaria de 150 µg/Nm³ no ha sido superada.

Artículo 4°. La principal fuente emisora de anhídrido sulfuroso es la Fundición de Concentrados de Cobre de Chuquicamata (en adelante Fundición de Chuquicamata) perteneciente a la División Chuquicamata de Codelco Chile.

Las principales fuentes emisoras de material particulado son la Fundición de Chuquicamata y la operación de la mina de la División Chuquicamata de Codelco Chile.

- La Fundición de Chuquicamata opera desde el año 1952 y tiene una capacidad de tratamiento de concentrados de cobre (en adelante Cu) de alrededor de 1.750.000 toneladas por año (en adelante ton/año), lo que significa una producción del orden de 530.000 ton/año de cobre nuevo.

El proceso se basa en la fusión de concentrados de cobre provenientes de la mina de la División Chuquicamata de Codelco Chile y otros de diferente procedencia en un horno Flash (en adelante HF) y dos convertidores Teniente (en adelante CT), generándose como producto una fase líquida (metal blanco y eje de alta ley). Posteriormente, el producto pasa a un proceso de conversión que se efectúa en cinco convertidores Pierce Smith (en adelante CPS), para obtener un cobre blister de entre un 95%-97% de pureza. Luego, el cobre blister es sometido a un proceso de refinación en los hornos de ánodos alcanzando una pureza cercana del 99,7%, para posteriormente ser sometido a un proceso de refinación electrolítica y obtener así cátodos con una pureza cercana a 99,98% de cobre.

Los gases del proceso de fusión y conversión son tratados en precipitadores electrostáticos para disminuir sus contenidos de material particulado.

La totalidad de los gases de fusión y parte de los gases de conversión son tratados en plantas de ácido sulfúrico. Los excedentes de gases de conversión son evacuados a la atmósfera previo tratamiento para disminuir su contenido de material particulado.

Por su parte, los gases provenientes de los hornos de limpieza de escoria y hornos de refinación se evacúan directamente a la atmósfera sin tratamiento previo.

El principal producto de la Fundición de Chuquicamata es cobre anódico de 99,7% de pureza.

Mediante un balance de masa es posible estimar los niveles de emisión de anhídrido sulfuroso desde la Fundición de Chuquicamata, independientemente de si esta emisión ocurre vía chimenea o se trata de emisiones fugitivas. En relación a las emisiones

de material particulado, aquellas emitidas por chimenea es posible medirlas mediante muestreo isocinético.

Las emisiones de anhídrido sulfuroso durante los años 1998 y 1999 fueron 186.000 y 256.420 ton/año respectivamente, calculadas según la metodología de medición aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta, para el plan de descontaminación establecido mediante decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería. Estas emisiones corresponden a 133.400 y 202.400 ton/año, según la aplicación actual de la metodología propuesta en este decreto.

Asimismo, las emisiones de material particulado durante estos años fueron 1.100 y 1.850 ton/año.

- La mina de Chuquicamata corresponde a una operación a rajo abierto y tiene una capacidad de extracción diaria del orden de 600.000 ton de material, la que puede variar producto de la modificación de planes de desarrollo, de los cuales, del orden de 160.000 ton de mineral, se procesan en plantas de concentración.

Las principales fuentes de emisión de material particulado, asociadas a la operación de la mina, corresponden a diferentes etapas del proceso minero tales como perforación, tronadura, carguío, tráfico de camiones, chancado de mineral y a la depositación de material en botaderos.

Artículo 5°. En cuanto a la relación entre niveles de emisión total y niveles de concentración de calidad de aire para anhídrido sulfuroso, si se consideran los valores históricos de emisión y calidad medidos entre los años 1995 y 1999, se estima que para cumplir la norma primaria anual de calidad de aire de $80 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, teniendo en cuenta los años más y menos favorables desde un punto de vista meteorológico, la emisión debería fluctuar entre 144.000 y 75.000 ton/año de anhídrido sulfuroso, respectivamente. Asimismo, para cumplir la norma primaria diaria de calidad de aire de $365 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$, la emisión debiera fluctuar entre 58.000 y 52.000 ton/año.

Al respecto, es importante señalar que los niveles de concentración para la calidad del aire no sólo dependen de los niveles de emisión del contaminante, sino que también están relacionados con la geografía y meteorología, variables que influyen directamente en la dispersión del contaminante en la atmósfera, afectando la relación entre la emisión y la calidad de aire.

Artículo 6°. La Fundición Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá cumplir con la reducción de emisiones en los plazos contemplados en el cronograma de que da cuenta el artículo siguiente.

Artículo 7°. La Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá limitar las emisiones de anhídrido sulfuroso, de modo que éstas no superen los valores consignados en el siguiente cronograma:

Cronograma de reducción de emisiones de anhídrido sulfuroso

Año	Emisión Anual Max. Anhídrido Sulfuroso Ton/año
2001 (1)	174.600
2002	158.000
Desde 2003	56.600

Además, y sobre la base de la emisión alcanzada en el año 1999, la Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá emitir una cantidad de material particulado total inferior o igual a 1.850 ton/año.

(1) Si la entrada en vigencia del plan es posterior al 1° de enero del año 2001, la emisión máxima de anhídrido sulfuroso y material particulado para el período desde la entrada en vigencia del decreto hasta diciembre del año 2001, se estimará según la siguiente relación:

Emisión = (Emisión anual máxima/12) x n° de meses restantes

n° de meses restantes: meses contados desde la entrada en vigencia del decreto hasta diciembre de ese año.

Artículo 8°. Con el objeto de controlar las emisiones de material particulado, principalmente las asociadas a la operación de la mina y botaderos, y mientras existan asentamientos humanos, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá adoptar las medidas operacionales necesarias tendientes a reducir las emisiones de material particulado. Lo anterior, con el objeto que se mantenga el cumplimiento de la norma primaria de material particulado respirable señalado en el decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

La División Chuquicamata de Codelco Chile deberá adoptar, a lo menos, las siguientes medidas:

- Operar en forma restringida, según régimen de vientos, el avance del botadero Oeste, botadero N° 95 y/o botadero N°81, o como se le denomine.
- Mantener el uso de carpetas o el asperjado en caminos del área de mina y en caminos secundarios de tierra.
- Implementar la captación de gases fugitivos provenientes de las placas de sangría, canaletas, de las ollas receptoras de eje y las ollas receptoras de escoria del horno Flash.

En el caso que la División Chuquicamata de Codelco Chile considere realizar otras medidas operacionales que reemplacen las anteriormente señaladas, la División deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta una propuesta fundada de modificaciones. Este Servicio deberá evaluar la propuesta pudiendo aprobarla o rechazarla.

Artículo 9°. Los planes operacionales para enfrentar episodios críticos de contaminación por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, acordes con lo dispuesto en el D.S. N° 185 de 1992, del Ministerio de Minería y en el D.S. N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se detallan a continuación:

- Plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación por anhídrido sulfuroso.

De los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población de la localidad de Chuquicamata ante la superación de los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso precedentemente indicados, la División Chuquicamata de Codelco

Chile deberá, a lo menos, dar aviso a la población de tal situación recomendando que se adopten las siguientes medidas:

En situación de Alerta, los ancianos y personas con enfermedades cardíacas y respiratorias permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, manteniendo puertas y ventanas cerradas.

En situación de Advertencia, adicionalmente, la suspensión de las clases de educación física y de actividades en el exterior.

En situación de Emergencia, adicionalmente, todas las personas permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado, manteniendo puertas y ventanas cerradas minimizando las actividades físicas, desplazándose sólo para concurrir a su trabajo o por razones de fuerza mayor.

- b) Plan operacional para enfrentar episodios críticos de contaminación para material particulado respirable.

De los antecedentes que constan y con el objeto de proteger a la población de la localidad de Chuquicamata ante la superación de los niveles de concentración de material particulado respirable precedentemente indicados, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá, a lo menos, dar aviso a la población de tal situación y recomendar que se adopten las siguientes medidas:

En situación de Nivel 1, las personas más susceptibles (ancianos, embarazadas, niños menores de 5 años y personas con enfermedades respiratorias), eviten realizar actividades físicas en el exterior.

En situación de Nivel 2, adicionalmente, se cuida el aire en los hogares, poniendo especial atención en que no se fume en espacios cerrados, más aún, si estos son compartidos por personas consideradas susceptibles.

En situación de Nivel 3, adicionalmente, todas las personas minimicen las actividades físicas en el exterior y las personas consideradas susceptibles permanezcan en sus casas o en un recinto cerrado.

Sin perjuicio de lo anterior, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá adoptar las medidas operacionales tendientes a evitar o controlar los episodios críticos de contaminación, sean éstos por anhídrido sulfuroso o material particulado respirable. Para ello, deberá reducir las emisiones, y ante la superación de los niveles de concentración que definen la ocurrencia de episodios críticos, mantener la reducción de las emisiones hasta alcanzar los niveles de concentración inferiores a aquellos que dan origen a los episodios críticos.

Para tales efectos y dentro de un plazo de 30 días contados desde la publicación del presente decreto, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá presentar al Servicio de Salud Antofagasta para su aprobación, los medios que se utilizarán para dar cumplimiento a lo dispuesto en los incisos anteriores.

Dentro de los 15 primeros días desde la presentación del documento, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá dar a conocer la propuesta a la comunidad de Chuquicamata, recepcionar las observaciones y enviarlas al Servicio de Salud de Antofagasta.

El Servicio de Salud de Antofagasta deberá, en el plazo de 30 días, evaluar la propuesta considerando las observaciones formuladas por la comunidad de Chuquicamata.

Artículo 10. La fiscalización del cumplimiento del presente plan será de responsabilidad del Servicio de Salud de Antofagasta.

Para estos efectos, se adoptarán las siguientes medidas:

a.- La División Chuquicamata de Codelco Chile enviará al Servicio de Salud de Antofagasta, informes sobre las emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado de la Fundición Chuquicamata.

La emisión de anhídrido sulfuroso se determinará a partir del balance de masa de azufre.

La emisión de anhídrido sulfuroso a la atmósfera se determinará a partir de la suma de las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso. Las emisiones mensuales de anhídrido sulfuroso a la atmósfera corresponden al doble de la cantidad de azufre emitido.

La cantidad de azufre emitida a la atmósfera mensualmente, corresponde a la diferencia producida entre la cantidad neta de azufre que entra a la fuente emisora y la cantidad neta recuperada en todos los flujos sólidos y líquidos de salida de la misma, que no sean emisiones de gases a la atmósfera.

Por lo tanto, la emisión de azufre será la siguiente:

$$E = \Sigma \text{ entrada de azufre} - \Sigma \text{ salidas de azufre}$$

Lo anterior se realizará en los plazos y términos que a continuación se indican:

Las emisiones de anhídrido sulfuroso se comunicarán mediante informes mensuales, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, los que contendrán un balance de masa mensual de azufre y una hoja resumen con la siguiente información.

- Emisión de anhídrido sulfuroso que corresponde al doble de la emisión de azufre (ton/mes);
- Emisión azufre (ton/mes);
- Masa de cada uno de los flujos de entrada en el mes expresado ton/mes;
- Fracción promedio de azufre correspondiente a cada uno de los flujos de entrada en el mes;
- Flujo másico de azufre correspondiente a cada flujo de entrada en el mes expresado en ton/mes;
- Masa de cada uno de los flujos de salida en el mes expresado en ton/mes;
- Fracción promedio de azufre correspondiente a cada uno de los flujos de salida en el mes;
- Flujo másico de azufre correspondiente a cada flujo de salida en el mes expresado en ton/mes;
- Número de días de operación de la fundición durante el mes.

La División Chuquicamata de Codelco Chile, dentro del plazo de 30 días contados desde la publicación del presente decreto, deberá presentar, para la aprobación del Servicio de Salud de Antofagasta, el procedimiento para efectuar el balance de masa mediante el cual se estimarán las emisiones de azufre.

Las emisiones de material particulado se determinarán por muestreos isocinéticos de acuerdo a la metodología de medición establecida en la resolución exenta N° 1.349 de 6 de octubre de 1997, del Ministerio de Salud, publicada en el Diario Oficial de fecha 25 de octubre de 1997, los cuales serán realizados por laboratorios de medición y análisis debidamente calificados por el Servicio de Salud de Antofagasta.

Cada muestreo corresponderá a tres corridas de medición. Los resultados de los muestreos isocinéticos se reportarán mediante informes trimestrales como resultado de la campaña de medición, la que deberá ser aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta previo a su ejecución. Las campañas de medición se realizarán trimestralmente.

Los informes trimestrales deberán ser presentados al Servicio de Salud de Antofagasta dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa y contendrán la siguiente información:

- El valor promedio de la emisión horaria sobre la base de los muestreos realizados expresados en toneladas por hora (ton/hora);
- Número de horas trabajadas en cada mes en el trimestre;
- La emisión total del trimestre, expresada en toneladas por trimestre (ton/trimestre);
- Condiciones de operación bajo las cuales se realizó el muestreo isocinético, y
- Los informes de cada muestreo realizado, según formato establecido por el Servicio de Salud de Antofagasta.

A partir de la emisión total de los trimestres, el Servicio de Salud de Antofagasta determinará la emisión anual de material particulado expresada en ton/año.

La División Chuquicamata de Codelco Chile deberá comunicar por escrito al Servicio de Salud de Antofagasta la fecha en que realizará cada muestreo isocinético.

b.- El cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire y la ocurrencia de episodios críticos se verificarán mediante mediciones realizadas donde existan asentamientos humanos.

Para anhídrido sulfuroso, las estaciones de monitoreo en las cuales se verificará el cumplimiento son las siguientes:

- Estación John Bradford, ubicada a un costado del hotel del mismo nombre en la localidad de Chuquicamata.
- Estación San José, ubicada entre las calles Topater y M. Rodríguez en la localidad de Chuquicamata.
- Estación Aukahuasi, ubicada entre las calles Tuina y Domeyko en la localidad de Chuquicamata.

La verificación del cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para material particulado respirable se realizará a partir de los datos entregados por la red de monitoreo, conforme lo establecido en el decreto supremo N° 59 de 1998, del Ministerio

Secretaría General de la Presidencia, y aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta mediante resolución exenta N° 4.074 de 1998.

Para material particulado respirable, las estaciones de monitoreo en las cuales se practicarán estas mediciones son:

- Estación San José, ubicada entre las calles Topater y M. Rodríguez en la localidad de Chuquicamata.
- Estación Aukahuasi, ubicada entre las calles Tuina y Domeyko en la localidad de Chuquicamata.

La División Chuquicamata de Codelco Chile deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta un manual de procedimientos de operación, mantención y aseguramiento de calidad de la red de monitoreo.

El manual deberá ser presentado al Servicio de Salud de Antofagasta dentro de los 30 días siguientes a la publicación del plan en el Diario Oficial.

El Servicio de Salud de Antofagasta, en un plazo de 15 días, evaluará el programa y manual presentados.

La División Chuquicamata de Codelco Chile encargará una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo y de la medición de emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado, la que deberá ser presentada al Servicio de Salud de Antofagasta.

Para tales efectos, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta, para su aprobación, una terna de instituciones o consultores a quienes se les podrá encargar la evaluación mencionada en el inciso anterior.

El Servicio de Salud de Antofagasta deberá analizar la información recepcionada e indicar las acciones correctivas y/o preventivas que deberá cumplir la División Chuquicamata de Codelco Chile.

Con todo, a objeto de verificar el cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, el Servicio de Salud de Antofagasta deberá evaluar la representatividad de las mediciones de calidad de aire asociadas a las emisiones de material particulado y anhídrido sulfuroso de la División Chuquicamata de Codelco Chile, pudiendo determinar fundadamente la instalación de nuevas estaciones de monitoreo, reubicación de las mismas o retiro de las existentes.

La División Chuquicamata de Codelco Chile implementará y entregará al Servicio de Salud de Antofagasta, la información de la red de estaciones de monitoreo relativa a los niveles de concentración de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea que permita obtener e interpretar la información en tiempo real, el cual deberá estar operativo en un plazo no superior a 30 días de la entrada en vigencia del presente plan.

La División Chuquicamata de Codelco Chile deberá presentar adicionalmente al Servicio de Salud de Antofagasta, dentro de los primeros quince días del mes siguiente al del período que se informa, un reporte mensual con antecedentes conforme al manual aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta, que contenga a lo menos:

- Mantenciones y calibraciones realizadas durante el mes a la red de monitoreo;

- Un resumen de los datos de las mediciones de las estaciones de monitoreo, previamente validados, en los términos establecidos por el Servicio de Salud de Antofagasta;
- El número de episodios críticos por estación de monitoreo;

Adicionalmente a lo anterior, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá informar al Servicio de Salud de Antofagasta cualquier cambio operacional que origine un aumento de las emisiones de anhídrido sulfuroso y/o material particulado.

Artículo 11. Las exigencias para el desarrollo de nuevas actividades en el área de aplicación del plan regirán sólo para las fuentes emisoras de anhídrido sulfuroso y material particulado, sin perjuicio de otras restricciones establecidas en otros cuerpos legales.

Estas exigencias se aplicarán a las fuentes que se instalen al interior de la zona saturada.

Las fuentes que se instalen en la zona saturada deberán compensar el 120% de sus emisiones con las fuentes instaladas al interior de dicha zona a la fecha de publicación del plan en el Diario Oficial.

Todas las fuentes que se encuentren al interior de la zona saturada deberán reducir en forma proporcional sus emisiones para cumplir con lo establecido en el cronograma de reducción de emisiones. Lo anterior, sin perjuicio de que por acuerdo entre las fuentes, se establezcan niveles de emisión diferentes entre ellas.

Corresponderá a la Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta (en adelante Corema), la verificación del cumplimiento de tales exigencias así como de los acuerdos que puedan establecerse entre las fuentes.

Artículo 12. El programa de educación y difusión ambiental tendrá por objeto informar y educar a la población escolar y adulta sobre las siguientes materias:

- a.- Efectos en la salud de la población de la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- b.- Medidas de protección a adoptar por la población ante la ocurrencia de episodios críticos, y
- c.- Dar a conocer el plan de descontaminación y su desarrollo.

La División Chuquicamata de Codelco Chile deberá, en una primera etapa, informar y educar a la población escolar y adulta residente en la zona saturada en las siguientes materias:

- Contenidos, plazos, exigencias y responsables definidos en el plan de descontaminación;
- Riesgos a la salud asociados a la contaminación atmosférica por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Efectos crónicos y agudos en la salud de las personas por exposición a anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Medidas preventivas o reactivas en caso de síntomas o enfermedades asociadas a la contaminación ambiental por anhídrido sulfuroso y material particulado respirable;
- Medidas de protección ante la ocurrencia de episodios críticos de contaminación, y

- Las medidas a ejecutar para dar cumplimiento a las exigencias del plan de descontaminación.

Esta etapa tendrá una duración de cuatro meses contados desde la fecha de aprobación del itinerario a que aluden los incisos finales de este artículo.

En una segunda etapa, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá mantener informada permanentemente a la población residente en la zona saturada, de los niveles de concentración de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado respirable, ocurrencia de episodios críticos y medidas de protección recomendadas a la población.

Adicionalmente, en la segunda etapa, la División Chuquicamata de Codelco Chile podrá mantener informada permanentemente a la población de Calama, de los niveles de concentración de calidad de aire para anhídrido sulfuroso y material particulado.

Para los efectos señalados en este artículo, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá establecer un programa de acciones de difusión y educación ambiental. El programa deberá contener una especificación de los mecanismos de comunicación a la comunidad, así como un cronograma de actividades, los cuales serán dados a conocer a la población para asegurar su participación.

La División Chuquicamata de Codelco Chile dispondrá de 45 días, a contar de la fecha de la publicación del plan en el Diario Oficial, para presentar a la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en adelante Conama, el itinerario para su aprobación.

Dentro de los 15 días desde la presentación del itinerario, la División Chuquicamata de Codelco Chile deberá dar a conocer la propuesta a la comunidad de Chuquicamata, recepcionar las observaciones y enviarlas a Conama.

El Director Ejecutivo de Conama solicitará por escrito la opinión del Seremi de Educación de la II Región sobre el itinerario propuesto.

El Seremi de Educación de la II Región tendrá un plazo de 30 días para emitir su opinión.

La Conama deberá, en el plazo de 45 días desde la presentación del itinerario, evaluar el programa presentado teniendo en consideración las observaciones formuladas por el Seremi de Educación de la II Región y de la comunidad de Chuquicamata.

Artículo 13. Con el objeto de verificar el cumplimiento de las medidas, acciones y programas contenidos en el plan, el Servicio de Salud de Antofagasta informará cuatrimestralmente a la Corema respecto de lo siguiente:

- Los resultados del monitoreo de la calidad de aire;
- Emisión acumulada de anhídrido sulfuroso expresada en toneladas de azufre y toneladas de material particulado total;
- Cumplimiento y evaluación del programa de difusión y educación ambiental;
- Cumplimiento y evaluación del plan operacional para enfrentar episodios críticos, e
- Informe sobre acciones correctivas y preventivas como resultado de la evaluación sistemática y objetiva de la red de monitoreo y medición de emisiones.

La Corema remitirá los resultados de dichos informes a la Dirección Ejecutiva de Conama, para que esta última pueda proponer la actualización de las acciones del plan.

Con la información proporcionada y antecedentes recopilados, la Conama evaluará:

- El comportamiento de la calidad de aire con relación a la reducción de emisiones de la División Chuquicamata de Codelco Chile, de acuerdo al cronograma de reducción de emisiones establecido en el plan;
- La efectividad del plan operacional para enfrentar los episodios críticos de contaminación;
- El programa de medición y control establecido en el presente plan, y
- El programa de educación y difusión ambiental.

Artículo 14. Con el objeto de analizar el impacto económico y social del presente plan, es necesario en primer lugar identificar las exigencias que se le hacen a los distintos agentes involucrados; identificar la o las posibles opciones que la empresa emisora está considerando para responder a tales exigencias; para finalmente, identificar el impacto que tales opciones puedan producir en los demás agentes en cuanto a lograr la calidad ambiental deseada.

a) Exigencias del plan de descontaminación y opciones para su cumplimiento:

Respecto del anhídrido sulfuroso, el presente plan establece en lo fundamental un cronograma de reducción de emisiones. Se estima que la emisión final establecida en dicho cronograma permitirá alcanzar el cumplimiento de las normas primarias de calidad de aire para este contaminante.

Se considera que para dar cumplimiento con esta exigencia, la División Chuquicamata de Codelco Chile no requerirá reducir su nivel de actividad durante el período, y no le será necesario implementar nuevos proyectos de reducción de emisiones a los ya decididos.

Respecto al material particulado respirable, y dado que a la fecha se cumple la norma primaria de calidad de aire para este contaminante, este nuevo plan establece la mantención del nivel de emisión alcanzado durante el año 1999, y que la División Chuquicamata de Codelco Chile adopte las acciones operacionales que correspondan en la operación de la mina tendientes a reducir las emisiones de material particulado, a fin de mantener el cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire para material particulado respirable.

Respecto del control de episodios críticos de contaminación, el plan no detalla el programa de acciones operacionales que deberá implementar la División Chuquicamata de Codelco Chile para controlar estos episodios. Al respecto, establece que dicha División deberá presentar un programa de acciones operacionales al Servicio de Salud de Antofagasta para su aprobación.

En mérito de lo anterior, no es posible anticipar las decisiones que tomará la División Chuquicamata de Codelco Chile para dar cumplimiento con el plan operacional para el control de episodios críticos de contaminación.

b) Impactos del plan:

- Costos para la salud de la población residente en la localidad de Chuquicamata, producto de la prolongación del riesgo de daño por exposición a niveles de concentración de anhídrido sulfuroso superiores a los establecidos en la norma primaria de calidad de aire actualmente vigente. La reformulación del plan implica que seguirán existiendo riesgos de daños a la salud de la población que habrían sido evitados si se hubiera cumplido la norma de calidad, según lo establecido en el plan aprobado en 1993, mediante decreto supremo N° 132 del Ministerio de Minería.

Sin embargo, es importante mencionar que si se hubiera mantenido el nivel de emisión establecido en el plan para el año 1998 (año en que se exige el nivel más bajo de emisión según el cronograma de reducción de emisiones del plan de 1993), los costos en salud para la población serían mayores a los que se observan en este plan.

- Beneficios laborales para los trabajadores, pues se evitan posibles pérdidas temporales de trabajo como consecuencia de la reducción de fusión que ocurriría, como medida de corto plazo de cumplimiento de la normativa vigente, en el caso de no implementarse el presente plan.
- Beneficios directos al emisor por reducciones de fusión evitadas. Este impacto se produce dado que la aplicación del plan, desde el punto de vista del emisor, implica evitar reducciones de fusión significativas como medida de corto plazo para dar cumplimiento a la normativa de calidad de aire para anhídrido sulfuroso. Estas reducciones ocurrirían mientras se implementan los proyectos que reducirán la emisión de este contaminante a la atmósfera, permitiendo cumplir de esta manera con la normativa vigente.

Es importante señalar que, según los antecedentes disponibles, no constituye impacto del presente plan las inversiones en marcha de proyectos asociados a reducción de emisiones de anhídrido sulfuroso y que se han originado para dar cumplimiento a otras normativas de carácter ambiental o que corresponden a iniciativas de la División Chuquicamata de Codelco Chile.

- Se considera como beneficio del plan el hecho que la División pase de una situación de incumplimiento de la normativa vigente a otra de cumplimiento de la misma.
- No se dispuso de antecedentes del efecto de la prórroga del cumplimiento de la norma secundaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso en los ecosistemas circundantes.

Al respecto cabe señalar que la localidad circundante a la Fundición de Chuquicamata no fue declarada zona saturada por norma secundaria de calidad de aire para anhídrido sulfuroso.

- Otro impacto negativo que debe considerarse, y que es inherente al plan de descontaminación, corresponde a las eventuales restricciones a potenciales actividades contaminantes en la zona regulada por el plan. La restricción para la instalación de nuevas fuentes contaminantes de anhídrido sulfuroso y material particulado respirable en la zona saturada, puede implicar mayores costos para aquellas actividades que dependen fuertemente de la localización dentro de esta área.
- Para el Estado, el presente plan establece continuar con las exigencias de fiscalización que se han venido desarrollando hasta la fecha, por lo cual no se identifican costos incrementales.

c) Valoración económica de los costos y beneficios:

Los resultados de la estimación de los costos y beneficios económicos y sociales evaluados para un período de 20 años y utilizando la tasa social de descuento de 12%, desde el punto de vista de la población, ecosistemas, del emisor y del Estado como organismo fiscalizador, corresponden a:

- Los costos en la población residente en la localidad de Chuquicamata. Estos costos corresponden a los efectos en salud como resultado de la exposición a niveles de concentración superiores a los señalados en la normativa vigente.

La cuantificación de estos costos se realizó considerando los daños que se generan al pasar de una situación hipotética de cumplimiento de la norma primaria anual de calidad de aire para anhídrido sulfuroso a otra en donde la población está expuesta a niveles por sobre lo permitido, durante los años 2000, 2001 y 2002. Se expresa en términos de “productividad perdida” y “costos directos de tratamiento” para los nuevos casos de morbilidad, y de “productividad perdida” para los casos de mortalidad estadística que pudieran generarse.

Los costos calculados según estos métodos están entre US\$928.000 y US\$165.000 con un valor medio de US\$387.000, expresados en moneda de 1999 y como valor presente neto.

Para este cálculo se asumió que la población de Chuquicamata se ve expuesta a partir del año 2003 a niveles de anhídrido sulfuroso anual, iguales o inferiores a la norma (80 µg/m³N), y que bajo este nivel no existe daño a la salud cuantificable.

Los valores y antecedentes empleados para el cálculo son los mismos utilizados en la evaluación del Plan de Descontaminación de Caletones, debidamente actualizados y adaptados.

La metodología empleada para valorar los costos en la salud representa sólo una cuantificación incompleta del daño que causa la contaminación a las poblaciones producto de la exposición al riesgo de mortalidad y morbilidad. Por tanto, no refleja todo el valor que las personas le asignan a evitar casos de enfermedad en ellos o familiares cercanos, ni otros costos como los de prevención.

- En el emisor, los beneficios principales corresponden a aquellos que surgen de evitar la reducción de fusión para dar cumplimiento a las normas de calidad de aire a fines del año 1999.

En términos de valor presente, la pérdida anual evitada por la aplicación del presente plan alcanza a US\$474 millones.

El valor actual neto calculado del plan para el conjunto de actores, y considerando todos los ítemes señalados anteriormente, fluctúa en torno a los US\$474 millones de dólares. Es importante señalar que los beneficios recaen directamente sobre la División Chuquicamata de Codelco Chile, y a través de ésta al Estado chileno, dado su carácter de empresa pública. Por su parte, los costos se relacionan con el impacto sobre la salud de la población residente en la localidad de Chuquicamata.

Los costos en salud están sujetos a incertidumbres que afectan las estimaciones presentadas, además de estar subestimados significativamente por la metodología de cálculo empleada.

Artículo 15. La fiscalización y aplicación de sanciones por incumplimiento de lo dispuesto en el presente plan se efectuará conforme lo establecido en la ley 19.300.

Artículo 16. Déjase sin efecto lo dispuesto en el decreto supremo N° 132 de 1993, del Ministerio de Minería, que aprobó el Plan de Descontaminación de la División Chuquicamata de Codelco-Chile, en lo que fuera contrario a lo dispuesto en el presente decreto.

Anótese, tómesese razón y publíquese.-

RICARDO LAGOS ESCOBAR, Presidente de la República.- Alvaro García Hurtado, Ministro Secretario General de la Presidencia de la República.- Michelle Bachelet Jeria, Ministra de Salud.

D.S. N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (16.04.2010).

REVISA, REFORMULA Y ACTUALIZA PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA REGIÓN METROPOLITANA (PPDA).

Núm. 66.- Santiago, 3 de junio de 2009.- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N° 8 y N° 9 y 32 N° 6; lo dispuesto en la ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus modificaciones; en los Decretos Supremos N° 93 y N° 94, de 1995, N° 131, de 1996, y N° 58, de 2003, que Reformula y Actualiza el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana y todas sus modificaciones, todos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1, de 2000, que fija texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N° 18.575, Orgánica Constitucional de Bases Generales de la Administración del Estado; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 725 de 1968, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; en los Decretos Supremos N° 32, de 1990, N° 322, de 1991, N° 4 y N° 1.583, ambos de 1992, todos del Ministerio de Salud; en la ley N° 18.290; en la ley N° 19.495; en los Decretos Supremos N° 156, de 1990, N° 211, de 1991, N° 39 y N° 212, de 1992, N° 82, de 1993, N° 4, N° 54 y N° 55, de 1994, N° 83, de 1985, N° 165, de 1996 y N° 54, de 1997, todos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 458, de 1975, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones; en el Decreto Supremo N° 47, de 1992, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que fija nuevo texto de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones; en la Resolución N° 20, de 1994 del Gobierno Regional Metropolitano, que aprueba el Plan Regulador Metropolitano de Santiago; en el Decreto con Fuerza de Ley N° 1, del Ministerio del Interior de 2005, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional; en el artículo 2° del Decreto Supremo N° 95, de 2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que aprueba el texto refundido, coordinado y sistematizado del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; en las Resoluciones Exentas N° 2.129, de 28 de agosto de 2006, N° 3.694, de 29 diciembre de 2006, N° 2.367, de 03 de octubre de 2007, N° 1.034, de 3 de abril de 2008, N° 2.321, de 11 de julio de 2008, todas dictadas por la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dentro del proceso de revisión, reformulación y actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana; en el informe del Consejo Consultivo Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, de fecha 09 de octubre de 2008; en el informe de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, de fecha 13 de octubre de 2008; en la opinión emitida por el Consejo Consultivo Nacional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, en sesión de fecha 10 de octubre de 2008; en el Acuerdo N° 398, de 26 de enero de 2009, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; las publicaciones practicadas durante el proceso de revisión, reformulación y actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana; en los estudios científicos y el Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan

(AGIES); en las observaciones formuladas en la etapa de consulta al anteproyecto de Revisión, Reformulación y Actualización del Plan; en el análisis de las señaladas observaciones y los demás antecedentes, datos y documentos contenidos en el expediente público creado para efectos de la Revisión, Reformulación y Actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana; en lo dispuesto en la Resolución N° 1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República; y en la demás normativa aplicable.

Considerando

- 1) Que, por Decreto Supremo N° 131 de 1996, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró zona saturada por ozono, material particulado respirable, partículas totales en suspensión, y monóxido de carbono, y zona latente por dióxido de nitrógeno, la zona correspondiente a la Región Metropolitana;
- 2) Que, declarada zona saturada y latente la Región Metropolitana, y de conformidad con el procedimiento y etapas señaladas en los artículos 32 y 44 de la ley N° 19.300 y en el Decreto Supremo N° 94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), que fuera aprobado por el Decreto Supremo N° 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia;
- 3) Que, el mismo Plan estableció la obligación de ser revisado y actualizado al menos en dos oportunidades, siendo una de sus principales actualizaciones la efectuada a través del Decreto Supremo N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, con el propósito de complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos incluidos en él, para cumplir con las metas de calidad del aire para el año 2011, mediante las reducciones de emisiones planteadas;
- 4) Que, las características geográficas y meteorológicas de la Región Metropolitana determinan condiciones que favorecen la formación y acumulación de contaminantes, especialmente durante la época invernal, situación que obliga a implementar medidas de control cada vez más exigentes en todos los sectores regulados, de forma tal de alcanzar y mantener las reducciones necesarias para lograr el cumplimiento de las normas de calidad del aire vigentes;
- 5) Que, de acuerdo a la evolución de la calidad del aire y logros alcanzados a la fecha, los cuales indican que la Región Metropolitana ya no se encuentra en condición de saturación para dióxido de nitrógeno (NO₂) y monóxido de carbono (CO), situación que en cambio persiste para material particulado respirable (MP10) y Ozono (O₃), los esfuerzos de la actualización deben focalizarse en el control de las emisiones directas y precursores de estos últimos dos contaminantes, de forma tal de alcanzar las reducciones necesarias;
- 6) Que, de acuerdo a estudios realizados en la Región Metropolitana, el mejoramiento de la calidad del aire en el periodo de aplicación del PPDA se ha traducido en una importante reducción de los impactos negativos sobre la salud de la población.
- 7) Que, de acuerdo con los resultados de la caracterización físico química del material particulado MP10, una parte importante de las concentraciones medidas corresponde a emisiones de origen natural y que por lo tanto no son factibles de ser controladas;

- 8) Que, de acuerdo a los estudios realizados para la determinación de los aportes sectoriales a la contaminación de la Región Metropolitana, las principales fuentes de la misma siguen siendo el transporte y la industria. Los mismos antecedentes destacan la creciente importancia de las fuentes difusas de contaminación como son las emisiones asociadas a la calefacción con leña, las provenientes de maquinaria fuera de ruta, emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles y las quemas agrícolas, entre otras;
- 9) Que los antecedentes internacionales indican la importancia del control del material particulado, teniendo en consideración elementos como el tamaño de las partículas y su toxicidad, por su relación con el impacto sobre la salud;
- 10) Que, teniendo presente los objetivos antes descritos, la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, mediante Resolución Exenta N° 2.129 de 28 de agosto de 2006, dió inicio al proceso de revisión, reformulación, y actualización del PPDA de la Región Metropolitana;
- 11) Que, en base a todos los antecedentes recopilados desde el año 2005, se elaboró un anteproyecto para una nueva actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana, documento en el cual se plasmaron los principales lineamientos, objetivos y acciones propuestas. En esta etapa de elaboración del Anteproyecto se acompañaron estudios científicos, informes y otros antecedentes, los que debidamente agregados al expediente, permitieron confirmar que el Plan requería actualizarse y perfeccionarse en diversas materias;
- 12) Que, según los antecedentes disponibles, se estimó necesario priorizar las acciones del PPDA en continuar con el control de las emisiones directas de material particulado proveniente principalmente de procesos de combustión, profundizar las medidas de reducción de emisiones de los precursores de material particulado secundario e incorporar estrategias de control de emisiones evaporativas de compuestos orgánicos volátiles (COV). Además, se consideró conveniente mejorar las capacidades institucionales de coordinación, gestión y financiamiento para obtener una implementación eficaz de las medidas del Plan y su complementación con otros planes y políticas afines;
- 13) Que, en el proceso de reformulación del Plan se procedió a la consulta ciudadana, de acuerdo a los mecanismos establecidos por la ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente;
- 14) Que, se implementaron correcciones al anteproyecto de forma tal de hacerse cargo de las principales observaciones recibidas en el proceso de consulta, con lo cual la actualización quedó estructurada en base a las medidas que se determinaron necesarias y factibles de implementar. Las principales medidas propuestas están orientadas al control de las emisiones del transporte, el mejoramiento de los combustibles, el establecimiento de metas de reducción de emisiones en la industria y la implementación de una regulación específica para el uso de leña a nivel residencial en zonas urbanas. Complementariamente, en los ámbitos que no se dispone de los antecedentes suficientes para establecer regulaciones en el presente Decreto, se definen acciones programáticas orientadas a realizar los estudios necesarios y la coordinación institucional que se requiera para elaborar propuestas regulatorias que puedan ser incorporadas en acciones futuras;

- 15) Que, por su parte, tanto el Consejo Consultivo Regional, como el Consejo Consultivo Nacional y la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, conocieron, emitieron opinión e informaron respecto del texto del Anteproyecto;
- 16) Que, finalmente, el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente aprobó el proyecto definitivo de revisión, reformulación y actualización del PPDA, mediante Acuerdo N° 389 de 26 de enero de 2009.

Decreto

CAPITULO I

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1°. El presente Decreto regirá en la Región Metropolitana y tendrá por objeto cumplir con las normas primarias de calidad ambiental de aire vigentes, asociadas a los contaminantes material particulado respirable como concentración de 24 horas y anual, y ozono como concentración de 8 horas, establecidas en el Decreto Supremo N° 59, de 1998 y en el Decreto Supremo N° 112, de 2002, respectivamente, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, y abandonar el estado de latencia en que se encuentra el contaminante monóxido de carbono como concentración de 8 horas a que se refiere el Decreto Supremo N° 115, de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, mediante la reducción de las emisiones de los referidos contaminantes y sus precursores, de manera de proteger la vida o salud de la población.

Artículo 2°. Los antecedentes fundantes de este Decreto son los siguientes:

a) Características geográficas de la Región Metropolitana

La Región Metropolitana comprende una superficie de 15.554,5 km², donde el 85,7% corresponde a terrenos montañosos, 11% a superficie destinada a la agricultura y 3,3% a espacios urbanizados. Es una región mediterránea, que se ubica entre la Cordillera de los Andes y la de la Costa, en que predominan los relieves montañosos que encierran hacia el centro de la región una amplia y extensa cuenca aérea, la de Santiago. Por el norte, el cordón montañoso de Chacabuco la separa de la Región de Valparaíso, y por el sur, los cerros de Angostura y Chada (en Paine) constituyen el límite con la Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

La cuenca de Santiago está limitada al oriente por los faldeos de la Cordillera de los Andes, con cerros que superan los 3.200 m.s.n.m. (Cerro Ramón). Por el oeste, la Cordillera de la Costa alcanza alturas sobre 2.000 m.s.n.m. (Cerros Roble Alto), siendo interrumpida por el Valle del Río Maipo, que abre la cuenca hacia el sector sudoeste. Más al sur, el macizo de Alhué (Cerro Cantillana) supera los 2.200 m de altitud.

Los cerros que rodean la planicie central imponen fuertes restricciones a la circulación de vientos y, por ende, a la renovación del aire al interior de la cuenca. Por ello, en épocas de estabilidad atmosférica los contaminantes quedan atrapados dentro de la cuenca que alberga a la ciudad de Santiago.

b) Características meteorológicas de la Región Metropolitana

Las características meteorológicas de la Región Metropolitana son desfavorables para la remoción de contaminantes atmosféricos desde la cuenca, especialmente durante el período otoño-invierno. En este período, la variación de las concentraciones de

contaminantes están determinadas, tanto por el desarrollo de la capa de mezcla y los flujos de viento local, como por los fenómenos de estabilidad del aire, especialmente durante la noche, donde se produce una fuerte disminución de la ventilación regional.

La presencia del Anticiclón Subtropical del Pacífico marca, durante gran parte del año, la aparición del fenómeno de inversión térmica. Esto favorece la generación de una capa de aire muy estable cerca de la superficie, cuya altura promedio en invierno alcanza los 500 metros, que inhibe la turbulencia y el movimiento vertical del aire en la cuenca, generando su confinamiento del aire y consiguiente acumulación y formación de contaminantes.

Durante el período estival, el calentamiento superficial permite la erosión de la capa de inversión térmica sobre la cuenca, lo que se traduce en un mejoramiento significativo de la ventilación. Sin embargo, la emisión de compuestos nitrogenados y de compuestos orgánicos, más la disponibilidad de radiación solar, favorecen la formación de compuestos fotoquímicos, generando el aumento en las concentraciones de ozono troposférico.

c) Declaración de zona saturada y latente

El Decreto Supremo N° 131, de 1996, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, declaró zona saturada por ozono, material particulado respirable, Partículas Totales en Suspensión y monóxido de carbono, y zona latente por dióxido de nitrógeno, el área correspondiente a la Región Metropolitana.

Una vez declarada zona saturada y latente la Región Metropolitana, y de conformidad con el procedimiento y etapas señaladas en los artículos 32 y 44 de la ley N° 19.300 y en el Decreto Supremo N° 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), aprobado por Decreto Supremo N° 16 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, cuya actualización más relevante se concretó mediante Decreto Supremo N° 58, de 2003, del mismo Ministerio.

d) Logros de la implementación del PPDA

A partir del año 1998, se han llevado a cabo diversas medidas de control de la contaminación a través de la ejecución y aplicación del Decreto Supremo N° 16 de 1998 y de su posterior actualización contenida en el Decreto Supremo N° 58 de 2003, también del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. En la Región Metropolitana, el efecto sobre la calidad del aire de las medidas implementadas es el siguiente:

Para MP10, se ha logrado una reducción del 57% del total requerido para el cumplimiento de la norma anual y de un 50% para el cumplimiento de la norma diaria. Ambas cifras calculadas al año 2007.

Para el material particulado fino (MP2.5), si bien Chile no cuenta con norma para este contaminante, la reducción de las concentraciones promedio anuales alcanza un 25 % al año 2006, respecto de las concentraciones del año 1997.

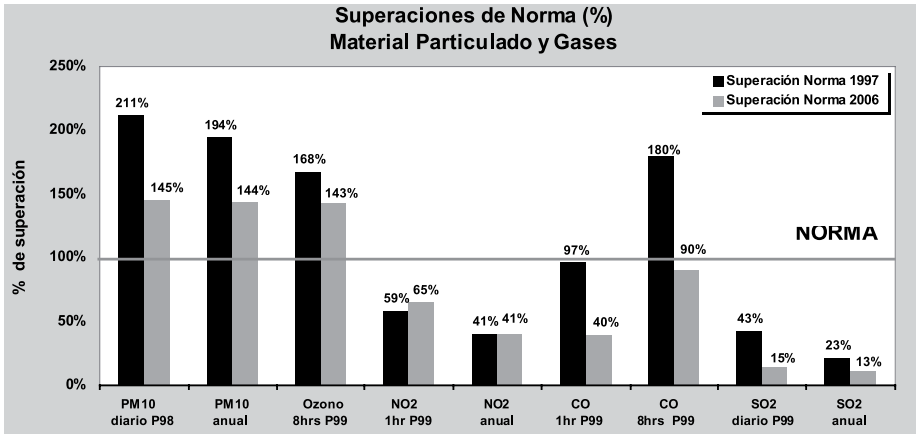
Para el Dióxido de Nitrógeno (NO₂), la Región Metropolitana ya no se encuentra en estado de latencia. Para Monóxido de Carbono (CO), la situación de saturación en sus normas de 1 hora y de 8 horas, ya no se verifica; no obstante, se mantiene el estado de latencia para la norma de 8 horas.

Para Ozono Troposférico (O₃), se ha logrado una reducción de un 36% del total requerido para alcanzar el cumplimiento de la norma de 8 horas vigente, según datos al año 2006.

Para el Dióxido de Azufre (SO₂), las concentraciones registradas se han mantenido en cumplimiento de norma, aunque registran una reducción significativa producto del PPDA.

El gráfico 1 resume el estado de cumplimiento de normas al año 2006 en comparación con la situación al año de inicio del PPDA. Destacan la reducción del material particulado, ozono, monóxido de carbono y dióxido de azufre.

Gráfico 1. Cumplimiento de normas de calidad del aire en la Región Metropolitana



Fuente: Conama (2008), datos validados por la Seremi de Salud RM.

A pesar de los avances obtenidos tras la aplicación de los instrumentos establecidos en el Decreto Supremo N° 16 de 1998 y su actualización a través del Decreto Supremo N° 58, de 2003, se ha determinado que con las medidas actualmente vigentes no es posible alcanzar las metas de calidad del aire comprometidas al año 2011 para los contaminantes que todavía presentan niveles de saturación como el MP10 y Ozono. Por lo anterior, es necesario reformular el actual PPDA con el fin de establecer nuevos instrumentos de gestión, donde deberá ser prioritario el control de las emisiones directas de material particulado y de los precursores de material particulado y ozono (NO₂, SO₂, NH₃, COV).

e) Sobre la evolución de la calidad del aire de la Región Metropolitana

En el caso del material particulado respirable (MP10), contaminante que alcanza los niveles más elevados en la región, se observa una reducción de un 26% en valores máximos anuales validados entre el año 1997 al 2007. En el caso de las Alertas, Preemergencias y Emergencias, el número de días se redujo de 38, 37 y 4 en 1997, a 22, 6 y 0 en el año 2007, respectivamente.

Para el período 1989 a 2007, la evolución de la fracción fina del material particulado presenta una reducción acumulada del 53%, por lo que la reducción de MP10 se debe mayoritariamente a la reducción de la fracción fina del material particulado (MP2.5).

La evolución del material particulado, medida en la Red Macam-2 (administrada por la Secretaría Regional Ministerial del Ministerio de Salud de la Región Metropolitana, en adelante, Seremi de Salud RM), y que incorpora a la red histórica cuatro estaciones: Pudahuel, Cerrillos, El Bosque y La Florida), entre los años 1997 y 2007, muestra que los días sobre norma durante el año 1997 fueron 112 días; durante el año 2007 la

norma fue superada 60 días, y 47 días durante el año 2008. Por otra parte, las Alertas disminuyeron de 38 a 14 días; las Preemergencias de 37 a 6 días, y las Emergencias de 4 a ningún día en el período 1997-2008. Además, los valores máximos diarios de MP10 muestran una reducción desde 317 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ a 233 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ entre los años 1997 y 2007.

La Tabla 1 muestra la evolución a partir del año 1997 para cada uno de los contaminantes normados. Se incluye el valor de las normas en vigencia como una referencia para evaluar el nivel de cumplimiento.

Tabla 1. Evolución anual de las concentraciones de contaminantes en la Región Metropolitana 1997-2007

Contaminante	Norma		Años										
	Actual	Unidades	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MP10 anual	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	97	96	80	77	71	70	75	68	66	72	70
MP10 24 hrs. P98	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	317	282	269	250	229	234	219	188	183	218	233
Ozono 8 hrs. P99	120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	201	207	181	195	189	197	182	168	176	172	-
NO ₂ 1 hr. P99	400	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	236	272	276	268	306	350	320	279	229	261	-
NO ₂ anual	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	41	51	35	38	45	48	53	50	36	41	-
CO 1 h P99	30	mg/m^3	29	23	20	19	16	20	16	14	12	12	-
CO 8 hrs. P99	10	mg/m^3	18	14	14	13	11	14	12	11	9	9	-
SO ₂ anual	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	18	16	13	10	10	9	9	8	9	10	-
SO ₂ 24 hrs. P99	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	108	80	67	47	55	33	40	35	34	37	-

Fuente: Seremi de Salud RM-Conama (2008).

El estado de saturación significa superación de norma. Latencia es la superación del 80% de la norma.

Para SO₂, CO, NO₂ y O₃ no se cuenta con información validada para el año 2007.

La Tabla 2 muestra la evolución trianual desde el año 1997 para cada uno de los contaminantes normados.

Tabla 2 Evolución trianual de concentraciones de contaminantes en la Región Metropolitana 1997-2007

Contaminante	Norma		Años										
	Actual	Unidades	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
MP10 anual	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	91	84	76	73	72	71	70	69	69
MP10 24hr P98*	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-									
Ozono 8 hrs. P99	120	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	197	194	189	194	189	182	175	172	-
NO ₂ 1 h P99	400	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	261	272	283	308	325	316	276	256	-
NO ₂ anual	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	43	42	39	44	49	50	47	42	-
CO 1 h P99	30	mg/m^3	-	-	24	21	18	18	17	17	14	13	-
CO 8 hrs. P99	10	mg/m^3	-	-	16	14	13	13	12	12	11	10	-
SO ₂ anual	80	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	16	13	11	10	9	9	9	9	-
SO ₂ 24 hrs. P99	250	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-	85	65	56	45	42	36	36	35	-

Fuente: Seremi de Salud RM -Conama (2008)

Esta tabla muestra los valores máximos trianuales validados monitoreados en cualquiera de las siete estaciones que conforma la Red Macam-2.

* Para MP10 24 horas la norma no establece un promedio trianual.

Para SO₂, CO, NO₂ y O₃ no se cuenta con información validada para el año 2007.

f) Sobre los responsables de las emisiones y su impacto en la calidad del aire.

El inventario de emisiones atmosféricas 2005 da cuenta de las emisiones de MP10, CO, NO_x, COV, SO_x, y NH₃, considerando las emisiones de las fuentes al año 2005, incluyendo el nivel de implementación de las medidas del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), es decir, considera el sistema de transporte público funcionando antes de la entrada en régimen del Plan de Transporte Público de Santiago y las medidas de fuentes fijas industriales en su estado de avance de cumplimiento, según lo reportado en la base de datos oficial entregada por la Seremi de Salud RM.

Para mejorar la información disponible respecto de las emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) en la Región Metropolitana, el año 2007 se realizó un estudio específico denominado “Diagnóstico para la definición de control de emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles a nivel industrial y residencial”, orientado a complementar el inventario 2005. El estudio realizado estimó en 34.700 toneladas/año las emisiones de COV del sector industrial para el año 2005.

La Tabla 3 muestra las emisiones de contaminantes estimadas para las distintas fuentes estacionarias y móviles en el año 2005, mientras que la Tabla 4 muestra las emisiones de fuentes generadoras de polvo fugitivo en el año 2005.

Tabla 3 Inventario de emisiones atmosféricas año 2005

	MP10	CO	NO _x	COV	SO _x	NH ₃
Fuentes de Emisión	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año
Industria	1.267	7.744	12.332	34.700	12.829	217
Combustión de leña residencial	693	8.235	85	7.466	12	71
Residenciales y comerciales	79	338	1.161	49.152	294	3.800
Quemas agrícolas	247	2.139	102	171	12	12
Fuentes areales*	652	5.249	136	18.609	0	27.725
Total Estacionarias	2.937	23.706	13.815	110.098	13.147	31.825
Buses licitados	221	1.437	5.867	715	22	2
Otros buses**	95	515	2.507	235	9	1
Camiones	763	3.515	11.179	2.199	44	6
Vehículos livianos	516	207.351	17.350	16.919	70	1.010
Fuera de ruta	154	2.215	973	320	46	32
Total Móviles	1.750	215.033	37.876	20.388	190	1.051
TOTAL	4.687	238.739	51.692	130.486	13.337	32.876

Fuente: Conama-Dictuc S.A. (2006)

(*): Incluye incendios forestales, producción de ladrillos, crianza de animales, entre otras fuentes.

(**): Incluye buses particulares, rurales e interurbanos para la red urbana y buses rurales e interurbanos.

(***): Emisiones de COV corregidas para el sector industrial en base a resultados de estudio realizado el año 2007 por la Unidad de Desarrollo Tecnológico.

Tabla 4 Emisiones de polvo fugitivo, año 2005

Fuentes	MP10 (t/año)
Construcción y demolición	1.594
Polvo resuspendido por tráfico	19.169
Actividades agrícolas	224
Total	20.987

Fuente: Conama-Dictuc S.A. (2006).

g) Caracterización del material particulado

Un análisis de los filtros de material particulado, realizado durante el invierno de 2005, en las estaciones de Las Condes, Pudahuel y Parque O'Higgins, entrega la composición química de este contaminante, de acuerdo a la siguiente tabla:

Composición química del MP10 en la Región Metropolitana

Compuesto	Participación porcentual
Carbón orgánico	18%
Carbón elemental	5%
Nitrato	8%
Sulfato	4%
Amonio	7%
Cloro	3%
Polvo antropogénico*	6%
Polvo natural**	13%
Polvo background***	30%
Otros	6%
TOTAL	100%

* Polvo antropogénico es aquel que es generado por actividades humanas.

** Polvo natural es el polvo no antropogénico, de origen natural.

*** Polvo background es la fracción de Material Particulado medida en zonas rurales. Esta fracción está comprendida por el Material Particulado de origen natural, donde no existen impactos directos de emisiones de contaminantes. Básicamente, el Polvo Background corresponde a la línea base de Material Particulado en una región.

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio de la Universidad de Santiago (2005).

Además, se realizó el análisis de los filtros de material particulado fino (fracción MP2.5) durante el mismo período y estaciones, el cual da cuenta de la siguiente composición química:

Composición química del MP2.5 en la Región Metropolitana

Compuesto	Participación porcentual
Carbón orgánico	39%
Carbón elemental	11%
Nitrato	17%
Sulfato	8%
Amonio	17%
Cloruro	4%
Polvo Natural	3%
Otros	1%
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio de la Universidad de Santiago (2005).

Conocer las concentraciones de los elementos contenidos en el material particulado permite definir las proporciones de MP10 emitido directamente y las de sus precursores que son: sulfato, nitrato y amonio. Al combinar la distribución de concentraciones de los elementos químicos con el inventario de emisiones atmosféricas, bajo los supuestos que dichos compuestos se encuentran en el aire en proporciones iguales a las emitidas y considerando sólo el material particulado de origen antropogénico, se puede calcular el impacto y conocer las fuentes responsables de la contaminación de la ciudad.

De acuerdo a lo anterior, los responsables de las emisiones y su impacto en las concentraciones de material particulado producido por actividades humanas (no natural), tanto por su emisión directa como por la emisión de sus precursores, son:

Aporte antropogénico a las concentraciones de MP10 en la Región Metropolitana

Fuente	Participación
Buses	8 %
Camiones	14 %
Vehículos livianos y comerciales	18 %
Industria	25 %
Residenciales	11 %
Otras fuentes*	24 %
TOTAL	100%

Fuente: Elaboración propia a partir de estudio de la Universidad de Santiago (2005)

* Otras Fuentes incluye: Quemadas agrícolas, maquinaria fuera de ruta, crianzas de animales, etc.

Este enfoque para la estimación de los aportes sectoriales pone énfasis en las concentraciones de los contaminantes, puesto que éstas son más representativas de la exposición de la población que la estimación de las emisiones, desagregadas por actividad.

h) Sobre las metas de calidad del aire del Plan

En la Actualización del PPDA de la Región Metropolitana del año 2003, contenida en el Decreto Supremo N° 58 de 2003 (Ministerio Secretaría General de la Presidencia), las metas del Plan se establecieron bajo un enfoque de reducción de concentraciones, de forma tal de alcanzar el cumplimiento de las normas de calidad de aire en los plazos propuestos.

El cálculo de porcentaje de “reducción realizada” y “reducción faltante” para el cumplimiento de las normas se realiza sobre la base del total de concentraciones a reducir (diferencia entre las concentraciones año base 1997 y el valor de la norma).

El estado de cumplimiento de tales metas es el que se indica a continuación:

1. Metas para material particulado (MP10)

La norma vigente de MP10 es de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 24 horas. La modificación del Decreto Supremo N° 59 de 1998, publicada en el Diario Oficial el 11 de septiembre de 2001, establece que a partir del 1 de enero de 2012 regirá una nueva norma para este contaminante, de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 24 horas, salvo que a dicha fecha haya entrado en vigencia una norma de calidad ambiental para Material Particulado fino MP2.5, en cuyo caso, se mantendrá la norma de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De este modo, la autoridad ambiental deberá revisar oportunamente las metas de calidad del aire, en función de la evolución de la normativa. En dicho contexto, para alcanzar las normas de calidad del aire en el año 2011, es necesario reducir los promedios anuales de MP10 en 43% adicional, y en 50% los máximos promedios diarios.

Norma de Material Particulado MP10	Año 1997 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Año 2007 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Norma $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Meta	
				Realizada al 2007	Faltante
MP10 Anual	97	70	50	57%	43%
MP10 24 horas P98	317	233	150	50%	50%

Fuente: Seremi de Salud RM -Conama (2008)

2. Meta para ozono (O_3)

La Región Metropolitana se encuentra saturada por ozono troposférico conforme la norma de calidad contenida en el Decreto Supremo N° 112 de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, norma de 8 horas. Asimismo, la norma vigente de O_3 es de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración de 8 horas, de acuerdo al Decreto Supremo N° 112 de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Al evaluar las concentraciones máximas promedio de 8 horas por estación de monitoreo, la norma para este contaminante aún es superada en todas las estaciones de la Red Macam-2.

Norma de Ozono	Año 1997 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Año 2006 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Norma $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Meta	
				Realizada al 2006	Faltante
Ozono 8 horas P99	201	172	120	36%	64%

Fuente: SEREMI de Salud RM -CONAMA (2008)

3. Metas para monóxido de carbono (CO)

De acuerdo a los parámetros contenidos en el Decreto Supremo N° 115 de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, la norma horaria (P99) para este contaminante se cumple y está bajo el estado de latencia. Asimismo, la norma vigente de CO es de 10 mg/m³ como concentración de 8 horas y de 30 mg/m³ como concentración de 1 hora, de acuerdo al Decreto Supremo N° 115 de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Al evaluar las concentraciones máximas de la norma de 8 horas por estación de monitoreo para este contaminante, se tiene un valor observado de 9 mg/m³ para el percentil 99 de la norma, lo que indica un estado de latencia.

Respecto al cumplimiento de la norma horaria vigente, se tiene un valor observado de 12 mg/m³ para percentil 99 en el período 2006.

Norma de Monóxido de Carbono	Año 1997 mg/m ³	Año 2006 mg/m ³	Norma mg/m ³	Situación al 2006
CO 1 hora P99	29	12	30	En cumplimiento
CO 8 horas P99	18	9	10	En cumplimiento

Fuente: Seremi de Salud RM -Conama (2008)

4. Metas de dióxido de nitrógeno (NO₂)

Hasta fines del año 2007, sólo tres estaciones de monitoreo medían dióxido de nitrógeno. Conforme a los parámetros establecidos en el Decreto Supremo N° 114 de 2002 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, conforme con el cual la norma vigente de NO₂ es de 100 µg/m³ como concentración anual y de 400 µg/m³ como concentración de 1 hora, la norma horaria (P99) para este contaminante se cumple y está por debajo del estado de latencia.

La norma anual para este contaminante se cumple durante todo el período de aplicación del PPDA, observándose un valor de 41 µg/m³ para el promedio anual (percentil 99) del año 2006.

Norma de Dióxido de Nitrógeno	Año 1997 µg/m ³	Año 2006 µg/m ³	Norma µg/m ³	Situación al 2006
NO2 24 horas P99	236	261	400	En cumplimiento
NO2 anual	41	41	100	En cumplimiento

Fuente: Seremi de Salud RM -Conama (2008)

Si bien el dióxido de nitrógeno está bajo la norma, la importancia del seguimiento de este contaminante se debe a que es un precursor de ozono y material particulado.

5. Metas de dióxido de azufre (SO₂)

Este contaminante presenta bajas concentraciones al compararlas con su respectivo estándar. De acuerdo con la norma de calidad contenida en el Decreto Supremo N° 113 de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (fijada en 80 µg/m³ como concentración anual y de 250 µg/m³ como concentración de 24 horas), la norma horaria (P99) y anual para este contaminante se cumple y está por debajo del estado de latencia, observándose un valor de 37 µg/m³ y de 10 µg/m³, para los promedios horarios y anual respectivamente, para el periodo 2006.

Norma de Dióxido de Azufre	Año 1997 µg/m ³	Año 2006 µg/m ³	Norma µg/m ³	Situación al 2006
SO2 1 hora P99	108	37	250	En cumplimiento
SO2 anual	18	10	80	En cumplimiento

Fuente: Seremi de Salud RM -Conama (2008)

Cabe destacar que, a partir del año 2006, el análisis elemental de filtros muestra un aumento de las concentraciones de azufre después de muchos años de reducción sostenida. Este fenómeno está relacionado con el aumento en el consumo de petróleos pesados en la Región Metropolitana a partir de la reducción del suministro de gas natural en la industria.

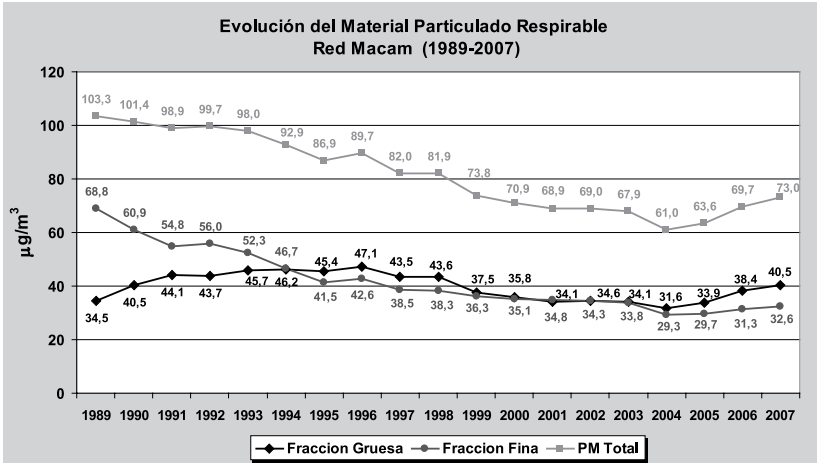
El control de las emisiones de este contaminante, al igual que para el dióxido de nitrógeno, se justifica por el aporte que tiene a la formación de aerosoles secundarios que impactan directamente la fracción fina del material particulado.

6. Sobre la fracción fina y gruesa del MP10

La evolución de la calidad del aire en la Región Metropolitana, registrada en las estaciones de monitoreo históricas (evaluación que se realizó utilizando datos de cuatro estaciones que operan desde el año 1989, y que son La Paz, Providencia, Parque O'Higgins y Las Condes, aunque desde el año 2003 la estación de Providencia dejó de operar), entre los años 1989 y 2007, muestra una reducción sostenida de la fracción fina del material particulado (MP2.5) desde la implementación de medidas de control a partir del año 1990.

El MP2.5, si bien carece de norma a nivel local, es monitoreado desde el año 1989 por ser la fracción del material particulado con mayor impacto en la salud de la población. Este mayor impacto en salud se explica por su alto grado de penetración y permanencia en el aparato respiratorio.

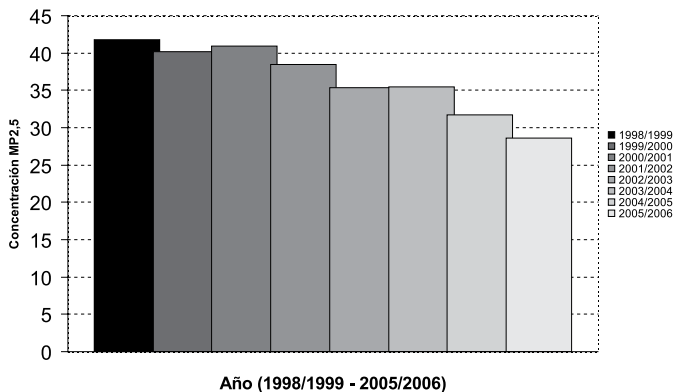
En todo el período, esta fracción presenta una reducción acumulada del 53% (36,2 µg/m³ de reducción), que se explica por la focalización del PPDA en el control de los procesos de combustión. El siguiente gráfico muestra la evolución de las fracciones fina, gruesa y MP10 total para las tres estaciones que actualmente cuentan con información histórica (Las Condes, La Paz y Parque O'Higgins). La fracción fina está compuesta por partículas de diámetro menores a 2.5 micrómetros; la fracción gruesa por partículas de diámetro entre 2,5 y 10 micrómetros, y el MP total corresponde a la suma de ambas fracciones.

Gráfico 2 Evolución histórica del PM10 y sus fracciones fina y gruesa

Fuente: Conama, Red Macam-1 datos validados por la Seremi de Salud RM.

Es importante notar que desde el año 1989 al 2007 la reducción registrada en las concentraciones medias de MP se debe a la reducción lograda en el MP2.5. Las variaciones que ha presentado la fracción gruesa del MP en todo el período requieren de un análisis más profundo. No obstante, dada la magnitud del aporte natural sobre esta fracción, es posible plantear que la variabilidad observada tendría una componente climática.

Por su parte, las concentraciones de MP2.5 también dependen de las condiciones meteorológicas. Por esta razón, se realizó el estudio de análisis de tendencias para la estación de Parque O'Higgins entre 1998 al 2006 orientado a verificar el comportamiento de las concentraciones de este contaminante, descontando el efecto meteorológico interanual. El invierno 2005 está representado en la última barra del gráfico, mostrando una reducción sostenida desde el año 1998 que alcanza un 30%.

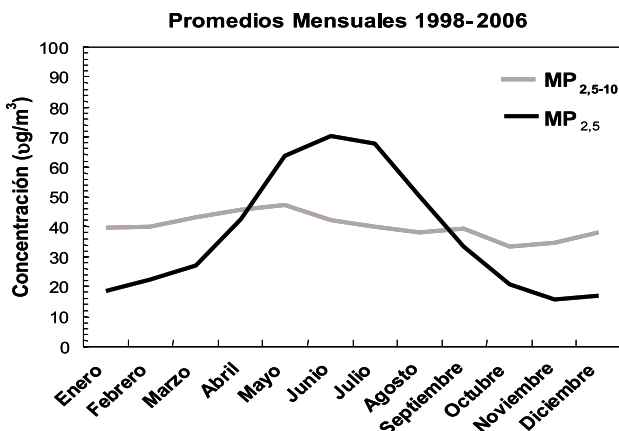
Gráfico 3 Evolución del MP2.5 en estación Parque O'Higgins

Fuente: Estudio "Análisis Retrospectivo de Filtros de Material Particulado 2004-2006", Conama.

Nota: Los años fueron considerados de la siguiente forma: 2005/2006 representa mediciones desde el 1 de abril 2005 al 31 marzo 2006.

Dicho estudio muestra, además, que la fracción fina es la que determina la variabilidad de las concentraciones del material particulado MP10 a lo largo del año, mientras que la fracción gruesa se mantiene prácticamente constante. Este resultado se muestra en el Gráfico 4.

Gráfico 4 Variación promedio anual de la fracción fina y gruesa del MP10



Fuente: Estudios “Análisis Retrospectivo de Filtros de Material Particulado 1998-2003” y “Análisis Retrospectivo de Filtros de Material Particulado 2004-2006”, Conama.

7. Sobre el material particulado ultrafino

Una de las fracciones importantes de comenzar a estudiar por su impacto en salud y por ser un buen indicador de las emisiones directas, es el material particulado ultrafino. Esta fracción corresponde a partículas menores a 1 micrómetro de diámetro.

La experiencia internacional en esta materia indica la necesidad de medir estas partículas en masa y número. Las fuentes de combustión emiten directamente estas partículas, por lo que es relevante caracterizar la distribución por tamaño de las mismas, lo que guarda directa relación con su origen. El estudio “Evaluación del Impacto de Transantiago en la Calidad del Aire de la RM, año 2007”, Proyecto GEF-Banco Mundial (2007), realizado para la Región Metropolitana, realizó mediciones de este tipo de partículas permitiendo comprender la importancia de incorporar su medición y análisis al monitoreo permanente de la calidad del aire, especialmente para el seguimiento de los impactos de las fuentes móviles.

Estudios realizados por Health Effects Institute (HEI), Harvard/EPA PM Center y la Agencia Europea de Medioambiente (EEA) indican que a menor tamaño de partículas, mayor es su efecto sobre la salud.

i) Sobre las metas de emisiones

A partir de las medidas establecidas en el PPDA y una de sus actualizaciones contenidas en el Decreto Supremo N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se observa en la evolución de los contaminantes normados una reducción de los niveles de concentración. Sin embargo, y dado los niveles de avance a la fecha,

es posible concluir que dichas medidas son insuficientes para alcanzar las metas establecidas al año 2011.

El nivel de material particulado (MP10) diario es aún insuficiente para cumplir la meta de calidad del aire de $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio de 24 horas, así como tampoco se alcanzaría la meta de $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual. En el caso de ozono, no es posible alcanzar la meta de 8 horas de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con las medidas actualmente establecidas.

Por lo anterior, es necesario incorporar nuevas medidas de control de emisiones para material particulado y gases, de acuerdo a las reducciones adicionales requeridas para cumplir con las metas de calidad del aire del Plan establecidas al año 2011.

La reducción de emisiones globales por contaminante al incorporar nuevas medidas respecto a la línea base trazada para el año 2011, equivalente a las metas de reducción de emisiones, es presentada en la Tabla 5.

Tabla 5 Reducción de emisiones proyectadas al año 2011 respecto de la situación sin las nuevas medidas

	MP10	NO _x	SO ₂	CO	COV
	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año	ton/año
Fuentes móviles	492	3.178	58	29.453	2.738
Fuentes fijas	355	5.760	1.916	9	1
Calefacción residencial con leña	244	-	-	-	-
Quemas agrícolas	142	-	-	-	-
Fuentes móviles fuera de ruta	118	-	-	1.369	-
Otras fuentes	-	16	8	-	-
Reducción total	1.351	8.954	1.982	30.831	2.739
Reducción emisiones (%)	31%	20%	15%	18%	3%

Fuente: Conama (2008). Análisis General del Impacto Económico y Social del PPDA.

Plan: 2009-2015. Beneficios considerados: Salud, visibilidad y materiales.

j) Beneficios y costos del PPDA, resultado neto por sector

La relación entre beneficios y costos del PPDA, para las medidas analizadas, ha sido estimada en el Análisis General del Impacto Económico y Social del PPDA, cuyos resultados se resumen en la Tabla 6:

Tabla 6 Beneficios y Costos del PPDA, resultado neto por sector

Sector	Beneficios MUSS	Costos MUSS	Beneficio Neto MUSS	Razón Beneficio/Costo
Fuentes móviles	1.073	372	701	2,9
Fuentes fijas	723	304	418	2,4
Calefacción residencial con leña	386	12	373	30,8
Quemas agrícolas	175	2	172	74,8
Fuentes móviles fuera de ruta	138	16	122	8,7
Otras fuentes	264	191	73	1,4
TOTAL	2.759	897	1.859	3,1

Fuente: Conama (2008), Análisis General del Impacto Económico y Social del PPDA.

Plan: 2009-2015. Tasa de descuento: 8%. Beneficios considerados: Salud, visibilidad y materiales.

1US\$ = 640 Pesos.

La estimación de beneficios y costos del PPDA entre los distintos agentes involucrados se resume en la Tabla 7.

Tabla 7 Beneficios y costos del PPDA, millones de US\$

Indicador	Sector	Emisores	Estado	Población	Total
Beneficios	Fuentes móviles	27	87	919	1.034
	Fuentes fijas	27	88	607	723
	Otras fuentes	28	95	878	1.001
	Total	82	270	2.404	2.758
	% del Total	3%	10%	87%	100%
Costos	Fuentes móviles	272	12	55	339
	Fuentes fijas	294	10	0	304
	Otras fuentes	29	218	8	255
	Total	595	240	63	898
	% del Total	66%	27%	7%	100%

Fuente: Conama (2008). Análisis General del Impacto Económico y Social del PPDA.

Plan: 2009-2015. Tasa de descuento: 8%. Beneficios considerados: Salud, visibilidad y materiales.

1US\$ = 640 CLP\$

k) Sobre el proceso de actualización del PPDA

Mediante Decreto Supremo N° 46, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se dio un primer paso hacia la actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana, y por el cual se revisó, reformuló y actualizó el Capítulo XIV, denominado “Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos de Contaminación”, contenido en el Decreto Supremo N° 58 de 2003, del mismo Ministerio.

El PPDA a que se refiere el presente Decreto, revisa, reformula, actualiza y sustituye el actual Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (fijado en el Decreto Supremo N° 58 de 2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia), recogiendo la necesidad de adecuarlo a fin de alcanzar las metas de

calidad del aire planteadas para el año 2011, tal como dicho instrumento establece y de acuerdo a las exigencias que la ley N° 19.300 contempla.

Esta modificación se sustenta en un esfuerzo de reformulación efectuado desde el segundo semestre del año 2005, en que se desarrolló la Segunda Auditoría Internacional del PPDA, cuyos resultados fueron publicados en abril del año 2006. A partir del segundo semestre del año 2006, se han efectuado consultorías y asesorías nacionales e internacionales orientadas a evaluar el avance de las medidas y sus impactos sobre la calidad del aire, así como también apoyar en la identificación de nuevas medidas a incorporar en el presente Decreto.

Durante el mismo período, se han desarrollado en paralelo diversos esfuerzos para integrar a todos los sectores relevantes en la elaboración de recomendaciones para considerar en la actualización del Plan.

1. Recomendaciones emanadas por expertos internacionales en el marco del Seminario Internacional para la Actualización del Plan de Descontaminación de Santiago (2008).
2. Propuesta de la Coalición Ciudadana “Participación, Diagnóstico y Propuestas Ciudadanas para un Nuevo Plan de Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana” (2007).
3. Recomendaciones de los parlamentarios de la Región Metropolitana para la Segunda Actualización del Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana (2006).
4. Recomendaciones del Consejo Asesor Académico, instancia propiciada por la Intendencia Metropolitana de Santiago (2006).

Las instancias consideradas para la elaboración de este Decreto corresponden a:

1. Comité Operativo: Conformado por los Servicios Públicos y organismos competentes en materia ambiental que participan en el PPDA. Este Comité se constituyó a partir de la Resolución de Inicio del Segundo Proceso de Actualización, el año 2007.
2. Comité Ampliado: Conformado por representantes de Organizaciones No Gubernamentales, sectores regulados, académicos, colegios profesionales, miembros del Comité Operativo y autoridades regionales. Este Comité se constituyó a partir de la Resolución de Inicio del Segundo Proceso de Actualización, el año 2007.
3. Comités Territoriales: Instancia de trabajo conformada por las distintas organizaciones de base de la Región Metropolitana agrupadas por comunas y provincias.

El detalle de los procesos descritos más arriba se encuentra contenido en el expediente del procedimiento de revisión, reformulación y actualización.

I) Consideraciones para la actualización del PPDA de la Región Metropolitana

Sobre la base de los antecedentes expuestos, es posible concluir que debido a la aplicación de las medidas de control implementadas en el Plan, la evolución de la calidad del aire en la Región Metropolitana muestra una mejoría para la totalidad de los contaminantes normados en Chile. En los últimos años, se ha terminado con la condición de latencia para óxidos de nitrógeno, y se ha alcanzado el cumplimiento de las normas de monóxido de carbono de 1 y 8 horas.

Sin embargo, los niveles que alcanzan contaminantes como el material particulado y ozono no son satisfactorios para el cumplimiento de las normas primarias de calidad vigentes ni para la protección de la salud.

Los nuevos antecedentes sobre contaminación por material particulado (contenidos en el estudio denominado “Diagnóstico y Caracterización Físicoquímica del Material Particulado MP10 y MP2.5 en la Región Metropolitana”, Conama), confirman la importante participación que tiene el MP2.5, fracción donde el aporte de los aerosoles secundarios supera el 50%. Para seguir reduciendo las concentraciones de material particulado y ozono, según los antecedentes disponibles, las acciones del PPDA se deben concentrar en:

1. Continuar con el control de las emisiones directas de material particulado provenientes principalmente de procesos de combustión.
2. Profundizar las medidas de reducción de emisiones de los precursores de material particulado secundario, donde se encuentran los óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, Compuestos Orgánicos Volátiles y amoníaco.
3. Incorporar estrategias de control de emisiones evaporativas de COV con la finalidad de controlar el crecimiento de la fracción orgánica del material particulado, el cual ha aumentado de 18% a 40% del total de MP2.5.

m) Sobre los contenidos del PPDA

Sobre la base del diagnóstico realizado, la Auditoría Internacional, las propuestas recibidas, las recomendaciones de expertos en la materia y los resultados del proceso de Consulta Pública del anteproyecto del PPDA, los contenidos del presente Decreto se estructuran en los siguientes lineamientos estratégicos:

1. En los Capítulos II y III, que conciernen al ámbito del transporte y los combustibles, la presente actualización del PPDA establece un nuevo escenario tecnológico, con énfasis en la reducción de emisiones de los vehículos diésel (automóviles, buses y camiones), a través de mejoras tecnológicas y uso de dispositivos de poscombustión. Además, se incorporan normas más exigentes a la entrada de vehículos livianos y motocicletas e incentivos para vehículos de baja y cero emisión.

En forma complementaria a las normas, se exigen mejoras adicionales a los combustibles vehiculares con la finalidad de viabilizar la incorporación de tecnologías más limpias.

Las exigencias incorporadas en este Decreto apuntan a lograr una reducción significativa de las emisiones de partículas, Compuestos Orgánicos Volátiles, óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono.

2. En el Capítulo IV, relativo al sector industrial, este proceso de actualización apunta a superar las dificultades que ha debido enfrentar el sector por la falta de gas natural, lo que se ha traducido en incumplimientos de las metas de reducción de emisiones. Se introducen los ajustes necesarios a la regulación, de forma tal de asegurar el cumplimiento de las metas de emisión establecidas para este sector al año 2010, metas que se pueden alcanzar por la vía de usar combustibles limpios o incorporar tecnologías de control de emisiones. Al mismo tiempo, se considera el uso de instrumentos como la compensación de emisiones, cuyo fin es otorgar la flexibilidad necesaria para asegurar el cumplimiento permanente de las normas establecidas en el presente Decreto. La prioridad de control de emisiones ha sido puesta en las

emisiones directas de material particulado y los precursores de aerosoles secundarios, principalmente los óxidos de azufre y óxidos de nitrógeno.

3. En el Capítulo V, vinculado al sector residencial, el mayor aporte lo constituye el uso creciente de leña o biomasa como combustible de calefacción. Al respecto, se incorpora una regulación que parte con un enfoque voluntario, mientras se resuelven aspectos institucionales como son las atribuciones de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles para fiscalizar la calidad de la leña y certificar los calefactores. Desde una perspectiva de la calidad del aire al interior de las viviendas, se incorpora una reducción de 80% en los contenidos de azufre para el kerosene de uso doméstico.

Esta regulación apunta principalmente al control de las emisiones de material particulado y Compuestos Orgánicos Volátiles.

4. El Capítulo VI, está destinado a establecer normas para el control de las emisiones asociadas a la cadena de distribución de combustibles de uso vehicular, industrial y comercial.
5. Para avanzar en el control de emisiones de otras fuentes, en el Capítulo VII se establecen programas estratégicos, donde el más importante, en términos de reducción de emisiones, es el programa orientado al control de las emisiones evaporativas de Compuestos Orgánicos Volátiles, el cual requerirá realizar los estudios necesarios para definir una regulación costo eficiente a fin de alcanzar las reducciones necesarias para estos contaminantes. En tal contexto, se incorporan los siguientes programas estratégicos: Programa de minimización de las quemas agrícolas, por su aporte a las emisiones de material particulado; Programa para la Regulación de la Maquinaria Fuera de Ruta, equipamiento productivo que hoy carece de todo tipo de regulación ambiental y que tiene importantes emisiones de material particulado y óxidos de nitrógeno, y Programa que Incentiva el Uso de Medios No Motorizados de Transporte.

En el mismo Capítulo se mantienen los siguientes programas estratégicos: Programa para el Control de Emisiones de Amoníaco (NH_3); Programa para el Control de la Calidad del Aire Intramuros, y Programa para el Control de la Fracción Gruesa del material particulado, a través del lavado y aspirado de calles, y la generación de áreas verdes.

6. Por su parte, en el Capítulo VIII se establece el Programa Permanente de Seguimiento, Control de Gestión y Fiscalización del PPDA, asignándose tareas a los distintos órganos de la Administración del Estado que poseen competencias sobre la materia.
7. Las disposiciones asociadas al Programa de Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Local y Acceso a la Información, se encuentran establecidas en el Capítulo IX, apuntando a la adopción de medidas, mediante distintas modalidades de coordinación entre los respectivos órganos de la Administración del Estado competentes, que permitan un mayor involucramiento de la ciudadanía en la aplicación del PPDA.
8. El Capítulo X contiene normas vinculadas a Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios, que, como su denominación evidencia, buscan complementar las antes aludidas herramientas contenidas en el PPDA.

9. Una sección de alta relevancia se encuentra en el Capítulo XI, referido al Plan Operacional para Enfrentar Episodios Críticos, dando cuenta tanto de medidas permanentes, como específicas conforme se trate de Alerta Ambiental, Preemergencia Ambiental y Emergencia Ambiental, a todo lo cual se une el procedimiento necesario para llevarlas a efecto.
10. El Capítulo XII aborda el tema del financiamiento del PPDA, y que busca no sólo que cada órgano de la Administración del Estado competente contemple anualmente el financiamiento necesario para sostener las acciones que a cada uno de ellos les corresponde, sino, además, generar un plan de mediano plazo que contenga los recursos suficientes para poder dar continuidad al proceso de descontaminación de la Región Metropolitana.
11. Por último, el Capítulo XIII contempla una serie de disposiciones a través de las cuales se sustituyen, agregan y/o derogan una serie de normas jurídicas que poseen vinculación con este PPDA, y que es necesario adecuar a fin de mantener la debida coherencia, correspondencia y armonía entre aquéllas y éste.

CAPITULO II TRANSPORTE

A) Transporte público

Artículo 3°. El presente Decreto establece medidas a fin de obtener una reducción de emisiones contaminantes, asociadas a este sector, en un 24% de las emisiones directas de material particulado MP10 y de un 6% de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), ambas cifras referidas al inventario de emisiones del año 2005.

Artículo 4°. Para cumplir con dicha reducción de emisiones, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones continuará estableciendo nuevas condiciones para que entren en uso buses de tecnología limpia (a gas, híbridos, eléctricos u otros) y dispositivos de control de emisiones para buses diesel en la Región Metropolitana. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá implementar y mantener un sistema de información de los datos disponibles respecto de la efectividad de tecnologías limpias para el transporte público y de los diferentes dispositivos de control de emisiones.

Artículo 5°. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones continuará realizando las acciones necesarias para que los buses dotados de motor, que cumplen con las normas de emisión denominadas EURO I y EURO II, acrediten la reducción de los niveles de emisiones, en tanto se completa su retiro, de acuerdo a lo establecido en las bases de licitación de vías de 2003.

Artículo 6°. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en conjunto con la Comisión Nacional del Medio Ambiente (en adelante Conama), deberán revisar y actualizar la asignación de metas de reducción individuales para cada servicio licitado, de forma tal de alcanzar las metas globales definidas para MP10 y NO_x.

Artículo 7°. Los buses con motor diesel destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana y rural en la Provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, deberán cumplir con lo estipulado en el Decreto Supremo N°130 de 2001 y sus modificaciones, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 8°. Los buses con motor diesel destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la Provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, respecto de los cuales se solicite su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, a contar del 1 de septiembre de 2012, deberán contar con un motor y con un filtro de partículas para el post tratamiento de las emisiones de material particulado del motor, el que deberá ser parte de los componentes que el fabricante ofrece como equipamiento original de fábrica, de modo tal que las emisiones contaminantes no superen con los niveles máximos de emisiones señalados en los puntos a.1) o a.2):

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Tabla 8

CO (g/bHp-h)	(HCNM + NO _x)* (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15,5	2,4	0,01

* Se aceptará límite de (HCNM + NO_x) de 2,5 g/bHp-h con un nivel máximo de HCNM 0,5 g/bHp-h

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en el artículo 4, letra c), del Decreto Supremo N°130 de 2001, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h). Deberán cumplir con los niveles de emisión señalados en la Tabla 9 y Tabla 10:

Tabla 9

CO (g/Kw-h)	HC (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
1,50	0,46	3,5	0,02

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ESC (Ciclo Europeo de Estado Continuo) indicado en la letra b) del artículo 4 del Decreto Supremo N° 130 de 2001 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 10

CO (g/kW-h)	NMHC (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
4,0	0,55	3,5	0,03

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ETC (Ciclo Europeo de Transición) indicado en la letra b) del artículo 4 del Decreto Supremo N° 130 de 2001 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 9°. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones en conjunto con la Conama evaluarán incentivos asociados a la reducción de emisiones, de acuerdo a lo establecido en las bases de licitación de vías de 2003, para los buses urbanos en uso EURO III y EPA 98.

Artículo 10. Los vehículos de locomoción colectiva sólo podrán circular en la Provincia de Santiago y las comunas de Puente Alto y San Bernardo o dar inicio o término a su recorrido en dicha área geográfica, si se encuentran funcionando con combustibles cuya composición se ajuste a las exigencias fijadas por el presente Decreto y la demás normativa que les sea aplicable.

La fiscalización del cumplimiento de lo establecido en la presente norma, corresponderá al órgano de la Administración del Estado competente.

B) Vehículos pesados

Artículo 11. El presente Decreto establece medidas a fin de obtener una reducción de emisiones contaminantes, asociadas a este sector, en un 50% de las emisiones directas de material particulado MP10 y de un 20% de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), ambas cifras referidas al inventario de emisiones del año 2005.

Para cumplir con estos niveles de reducción, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá generar las condiciones para establecer exigencias e incentivos para la incorporación de tecnología de abatimiento de emisiones, tales como filtros de partículas en vehículos pesados.

Artículo 12. Los vehículos motorizados pesados con motor diesel y cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1 de enero de 2012, sólo podrán circular por la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), hidrocarburos no metánicos (HCNM), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP) que se indican en los puntos a.1) o a.2) siguientes:

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Tabla 11

CO (g/bHp-h)	HC (g/bHp-h)	NO _x (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15,5	1,3	4,0	0,01

Las mediciones se efectuarán conforme a los métodos normalizados definidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US-EPA), indicados en el CFR-40 Part 86 (Code of Federal Regulations).

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h). Deberán cumplir con los niveles de emisión señalados en la Tabla 12 y Tabla 13.

Tabla 12

CO (g/kW-h)	HC (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
2,1	0,66	5,0	0,02

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/77/CEE modificada por

la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Estado Continuo (ESC).

Tabla 13

CO (g/kW-h)	HCNM (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
5,45	0,78	5,0	0,03

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/777/CEE modificada por la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Transición (ETC).

Para el caso de los motores que cuenten con filtro de partículas para el postratamiento de las emisiones, el cual deberá ser parte de los componentes que el fabricante ofrece como equipamiento original de fábrica, deberán cumplir con al menos uno de los siguientes requisitos técnicos y ser acreditado como parte del proceso de certificación de la norma de emisiones del motor:

i. Que, el motor operando en combinación con el filtro de partículas, cumpla con los niveles máximos de emisiones establecidos en los puntos a.1) o a.2) del presente artículo, medidos en las condiciones normalizadas que allí se indican.

ii. Que, se acredite mediante la presentación de los antecedentes técnicos y descriptivos que el filtro de partículas se encuentre en el listado de sistemas ensayados y aprobados que publica la Federal Office for the Environment (FOEN) de Suiza o bien, que se acredite que éste cumple con las condiciones de medición establecidas de acuerdo al Código de Regulaciones del Estado de California de los Estados Unidos en el Título 13, Capítulo 14, secciones 2700 a 2710, para un nivel 3 de reducción de material particulado; y que el motor cumple con los niveles máximos de emisiones establecidos en los puntos a.1) o a.2), considerando para la verificación del cumplimiento del nivel de emisiones de material particulado (MP), la multiplicación del nivel de emisiones de la certificación del motor por, uno menos la eficiencia del filtro, dividida esta última por cien.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones podrá establecer exigencias adicionales para los motores que cuentan con sistemas en base a aditivos para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno, que garanticen su correcta operación durante su vida útil.

En la verificación de emisiones contaminantes de vehículos cuyos motores cuenten con filtro de partículas para el postratamiento de las emisiones, que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo parcial en carga y en el ensayo de aceleración libre, deberá ser de 0,24 m⁻¹ como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en el artículo 4° del Decreto Supremo N° 4 de 1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 13. Programa de Zona de Baja Emisión para Vehículos Pesados de Carga

La Conama en conjunto con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en un plazo de doce meses, a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, deberán establecer un programa de implementación de una Zona de Baja Emisión en la Región Metropolitana, que permita mejorar la mantención y acelerar la incorporación de tecnologías limpias en vehículos pesados de transporte.

El programa se enmarcará en el concepto de “Zona de Baja Emisión” (ZBE) utilizado en varias ciudades de Europa, las que definen perímetros al interior de los cuales sólo pueden circular vehículos que cumplan con los niveles de emisión establecidos para esas zonas.

El programa de implementación de una ZBE para la Región Metropolitana de Santiago deberá, a lo menos, considerar lo siguiente:

- A) Perímetro que define la Zona de Baja Emisión (ZBE) para el transporte de carga.
- B) Exigencias ambientales que deben cumplir los vehículos pesados de transporte de carga para circular al interior de la ZBE, entre las cuales se considerará:
 - 1. Parámetros de opacidad en aceleración libre y en carga.
 - 2. Cumplimiento de los programas de calibración y sellado de bombas inyectoras.
 - 3. Otras exigencias.
- C) Características de los sellos que permitirán diferenciar los vehículos que pueden ingresar a la ZBE.
- D) Características de las bases de datos necesarias para la fiscalización del ingreso a la ZBE.

Artículo 14. Programa de chatarrización de camiones

La Conama en conjunto con los órganos de la Administración del Estado competentes, en un plazo de doce meses, a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, desarrollarán un programa voluntario de chatarrización de camiones que estimule y facilite la reducción de contaminantes locales en la Región Metropolitana, por la vía del retiro y destrucción de los camiones más antiguos, los que en general no cuentan con certificación de emisiones.

El diseño del programa deberá, al menos, considerar:

- A) El actual programa de chatarrización de camiones a cargo del Programa País de Eficiencia Energética (PPEE).
- B) El reconocimiento de reducción de emisiones, en el sistema de compensaciones que opera en la Región Metropolitana, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).
- C) El análisis de mecanismos que permitan acceder a créditos para propietarios de camiones que han sido chatarrizados bajo el presente programa.

Artículo 15. La Conama, en conjunto con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y la Comisión Nacional de Energía, desarrollarán los estudios necesarios para proponer un mecanismo que genere los incentivos a la gestión de flotas de vehículos de carga y servicios, en un plazo de doce meses después de publicado el presente Decreto en el Diario Oficial.

Artículo 16. Los vehículos pesados sólo podrán circular en la Región Metropolitana si se encuentran funcionando con combustibles cuya composición se ajuste a las exigencias fijadas en el presente Decreto y la demás normativa que les sea aplicable.

La fiscalización del cumplimiento de lo establecido en la presente norma, corresponderá al órgano de la Administración del Estado competente.

C) Vehículos livianos y medianos

Artículo 17. Producto de las medidas que incorpora el presente Decreto, se espera una reducción de emisiones contaminantes, asociadas a este sector, en un 60% de las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y de un 50% de las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles (COV), ambas cifras referidas al inventario de emisiones del año 2005.

Artículo 18. Los vehículos motorizados livianos con motor gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural comprimido (GNC), cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite después de transcurridos doce meses contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan en las Tablas 14 o 15, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla 14

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO_x	NMOG	HCHO (mg/km)
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos comerciales livianos tipo 1	< 2700	≤1700	2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos comerciales livianos tipo 2	< 2700	>1700	2,11	0,087	0,062	9,32

* Peso en vacío +136 kg (LVW)

Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en el artículo 5, letra a), del Decreto Supremo N° 211, de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 15

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (Kg)	Emisiones de escape g/km		
			CO	HCT	NO_x
Vehículos livianos de pasajeros	< 2700	todas	1,00	0,10	0,08
Vehículos comerciales livianos clase 1	< 2700	≤1305	1,00	0,10	0,08
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	1,81	0,13	0,10
Vehículos comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	2,27	0,16	0,11

* Peso en vacío +100 kg (Masa de Referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Artículo 19. Con la finalidad de actualizar las normas para las categorías definidas en el artículo anterior, en un plazo de doce meses a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, la Conama con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones iniciarán el proceso de revisión de dichas normas.

Artículo 20. Los vehículos livianos motorizados diesel cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite en las fechas señaladas en cada caso, deberán cumplir los niveles de emisión provenientes del sistema de escape en gramos/kilómetros (g/km), señaladas en las Tabla 16 ó 17, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla 16

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículos comerciales livianos tipo 1	<2700	≤1700	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículos comerciales livianos tipo 2	<2700	>1700	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062

* Peso en vacío + 136 kg (LVW).

Los niveles señalados en esta Tabla serán exigibles a contar de 1 de septiembre de 2011.

Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en el artículo 5, letra a), del Decreto Supremo N° 211, de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 17

CATEGORIA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	HCT+NO _x	MP
Vehículos livianos de pasajeros	<2700	Todas	0,500	0,180	0,230	0,005
Vehículos comerciales livianos clase 1	<2700	≤1305	0,500	0,180	0,230	0,005
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	0,630	0,235	0,295	0,005
Vehículos comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	0,740	0,280	0,350	0,005

* Peso en vacío + 100 kg (Masa de Referencia).

Los niveles señalados en esta Tabla para Vehículos Livianos de Pasajeros y Vehículos Comerciales Livianos Clase 1, serán exigibles a contar del 1 de septiembre de 2011. Los niveles señalados en esta Tabla para Vehículos Comerciales Livianos Clase 2 y 3, serán exigibles a contar del 1 de septiembre de 2012.

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Artículo 21. Los vehículos motorizados medianos cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite transcurridos doce meses contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan a continuación:

1. Vehículos medianos con motor a gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural comprimido (GNC).

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las Tabla 18 ó 19, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla 18

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	NMOG	HCHO (mg/km)
Vehículos medianos tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos medianos tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	0,087	0,062	9,32

Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en el artículo 5, letra a), del Decreto Supremo N° 54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 19

CATEGORIA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape (g/km)		
			CO	HCT	NO _x
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	1,00	0,10	0,08
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	1,81	0,13	0,10
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	2,27	0,16	0,11

* Peso en vacío + 100 kg (Masa de referencia)

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

2. Vehículos medianos con motor diesel

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en la Tabla 20 o Tabla 21, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla 20

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículo mediano tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	9,32	0,087	0,062	0,012
Vehículo mediano tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	9,32	0,087	0,062	0,012

Las mediciones se efectuarán conforme a los métodos normalizados. Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en el artículo 5, letra a), del Decreto Supremo N° 54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 21

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg)	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	(HCT+NO _x)	MP
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	0,50	0,25	0,30	0,025
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	0,63	0,33	0,39	0,04
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	0,74	0,39	0,46	0,06

* Peso en vacío + 100 kg (Masa de Referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Artículo 22. Los vehículos motorizados medianos diesel cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1 de septiembre de 2012, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan en la Tabla 22 o Tabla 23, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla 22

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículo mediano tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículo mediano tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062

Las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en el artículo 5, letra a), del Decreto Supremo N° 54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 23

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg)	Peso neto de marcha*	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	(HCT+NO _x)	MP
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	0,50	0,180	0,230	0,005
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	0,63	0,235	0,295	0,005
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	0,74	0,280	0,350	0,005

* Peso en vacío + 100 kg (Masa de Referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

D) Motocicletas

Artículo 23°. Las motocicletas cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a partir de los nueve meses siguientes contados desde la entrada en vigencia del presente Decreto, deberán cumplir, para circular por la Región Metropolitana, indistintamente, en condiciones normalizadas de medición, con los niveles máximos de emisión que se indican en la Tabla 24 o Tabla 25, según la norma por la que los fabricantes, importadores, armadores, distribuidores o sus representantes, opten al momento de la homologación:

Tabla 24

Motores 4 y 2 Tiempos	HC (g/km)	CO (g/km)	HC + NO _x (g/km)
Clase I	1,0	12,0	-
Clase II	1,0	12,0	-
Clase III	-	12,0	0,8

Clase I: 50 a 169 cc; Clase II: 170 a 279 cc; Clase III: Desde 280 cc.

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la Tabla 24, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra a) del artículo 4, del Decreto Supremo N° 104, de 2000, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Tabla 25

Motor 4 y 2 Tiempos	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)
2 Ruedas < 150 cc	2,0	0,8	0,15
2 Ruedas ≥ 150 cc	2,0	0,3	0,15

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la Tabla 25, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra b) del artículo 4, del Decreto Supremo N° 104, de 2000, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Las motocicletas de tres o cuatro ruedas deberán cumplir con los niveles máximos señalados en la Tabla N°2 del artículo 3° del Decreto Supremo N° 104, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

A solicitud del fabricante, armador, importador o sus representantes, al momento de la homologación, podrá utilizarse el procedimiento de ensayo previsto en el Reglamento Técnico Mundial (RTM) CEPE/ONU N° 2 (Reglamento Técnico Mundial CEPE / ONU N° 2 “Método de medición para motocicletas de dos ruedas equipadas con un motor de encendido por chispa o por compresión en lo que concierne a la emisión de agentes contaminantes gaseosos, emisiones de CO₂ y consumo de carburante“ (ECE/TRANS/180/Add2, de 30 de agosto de 2005) para las motocicletas como alternativa al procedimiento de ensayo señalado en la Directiva 97/24/EC de la Comunidad Europea. En el caso de que se utilice el procedimiento establecido en el RTM N° 2, la motocicleta deberá cumplir los límites de emisiones que se señalan en la Tabla 26:

Tabla 26

Velocidad Máxima (km/h)	Límites de Emisiones		
	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)
< 130	2.62	0.75	0.17
≥ 130	2.62	0.33	0.22

Las motocicletas de cilindrada inferior o igual a 50 centímetros cúbicos y con una velocidad máxima inferior o igual a 45 km/h, deberán cumplir con los niveles máximos de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT) y óxidos de nitrógeno (NO_x), medidos en gramos por kilómetro recorrido (g/km), que se indican en la Tabla 25.

E) Medidas complementarias

Artículo 24. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el marco de sus competencias, analizará la generación de condiciones para la incorporación del Sistema de Diagnóstico a Bordo (OBD) para el control de las emisiones vehiculares. En el plazo de doce meses a contar de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá presentar los resultados de dicho análisis.

Artículo 25. En un plazo de doce meses a contar de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá reunir los antecedentes necesarios que permitan establecer los estándares finales para las pruebas de emisiones de los vehículos a gasolina regido por el Decreto Supremo N° 149 de 2006 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y de los vehículos con motor diesel regidos por el Decreto Supremo N° 4 de 1994 del mismo ministerio.

Artículo 26. La Conama, en un plazo de seis meses a contar de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, establecerá los mecanismos de carácter voluntario para el retiro de vehículos sin sello verde. Estos mecanismos estarán orientados a proyectos con exigencia de compensar emisiones de gases y material particulado, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Artículo 27. La Conama, en conjunto con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Ministerio de Hacienda, en un plazo de doce meses a contar de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, deberán establecer un programa tendiente a identificar incentivos para los vehículos de cero y ultra baja emisión. Este programa deberá contener las categorías o estándares que deberán cumplir los vehículos para ser considerados de baja o cero emisiones así como los incentivos.

La elaboración del mencionado programa estará a cargo de un equipo de trabajo integrado por representantes de la Conama, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y del Ministerio de Hacienda, quienes realizarán los estudios técnicos que permitan a tales entidades la identificación de las medidas a incluir en el programa así como los parámetros técnicos necesarios para su implementación.

Las categorías vehiculares que podrán ser consideradas como vehículos de cero o ultra baja emisión serán aquellas que cumplan con los siguientes estándares de emisión, sin perjuicio de otros que puedan ser determinados posteriormente por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones:

- A) Vehículos de Cero Emisión:** Vehículos que cumplan con la certificación ZEV (Zero Emission Vehicles), de la California Air Resources Board o BIN 1 de TIER 2 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA).
- B) Vehículos de Ultra Baja Emisión:** Vehículos que cumplan con la norma SULEV (Super Ultra Low Emission Vehicles) de California Air Resources Board. Los vehículos PZEV (Partial Zero Emission Vehicles) de California Air Resources Board.

Estas categorías podrán ser revisadas y modificadas, en el marco de sus competencias, por el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 28. Los importadores de vehículos nuevos deberán informar acerca del nivel de emisiones, rendimiento y las emisiones de CO₂ de dichos vehículos de acuerdo a lo que disponga al respecto el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Dicha información deberá figurar en el etiquetado del vehículo y será comunicada a los consumidores por las vías que correspondan.

CAPITULO III COMBUSTIBLES

Artículo 29. El petróleo diesel que se distribuya o expendan en la Región Metropolitana deberá ser Grado A 1 y cumplir con los siguientes requisitos:

	Propiedades	Grado A1	Método de Ensayo ASTM
1	Punto de Inflamación, °C, mínimo	52	D 93, D 3828
2	Punto de escurrimiento, °C, máximo	-1	D 97, D 5950, D 5949
3	Agua y sedimento, % (v/v), máximo	0,05	D 2709
4	Residuo carbonoso (i) sobre 10% residuo, % (m/m), máximo - Ramsbottom - Micrométodo	0,21 0,20	D 524 D 4530
5	Cenizas, % (m/m), máximo	0,01	D 482
6	Destilación, temperatura °C al 90% recuperado - Mínimo - Máximo	282 350	D 86
7	Viscosidad cinemática a 40 °C, mm ² /s, (cSt) - Mínimo - Máximo	1,9 4,1	D 445
8	Azufre, ppm, máximo	50 (ii)	D 5453, D 2622 D 7039
9	Corrosión de la lámina de cobre, máximo	Nº 1	D 130
10	Número de cetano, mínimo	50 (iii)	D 976, D 613
11	Densidad, kg/l, a 15 °C - Mínimo - Máximo	0,820 0,850	D 4052 D 1298
12	Aromáticos, % (v/v), máximo	35	D 5186
13	Aromáticos policíclicos, % (m/m), máximo	11(iv)	D 5186
14	Color	Sin colorante	D 1500
15	Lubricidad, µm	460	D 6079
16	Punto de obstrucción de filtrado en frío (CFPP)	Informar	D 6371

i. En caso de arbitraje debe usarse el método Ramsbottom.

ii. A partir de septiembre del año 2011 el parámetro exigido será de 15 ppm.

iii. Como método práctico puede usarse el índice de cetano calculado (ASTM D976), pero en caso de desacuerdo o arbitraje el método de referencia es el del número de cetano (ASTM D613).

iv. Este parámetro será de 8% a partir de septiembre de 2011.

En todo lo que no sea contrario a lo dispuesto en la Tabla anterior, se estará a lo establecido en la NCh 62 petróleo diesel-requisitos.

Artículo 30. La gasolina para motores de ignición por chispa que se distribuya o expendida en la Región Metropolitana deberá cumplir los siguientes requisitos:

	Propiedades	Gasolina	Método de Ensayo ASTM
1	Residuo de destilación, % (v/v), máximo	2	D 86
2	Plomo, g/L, máximo	0,013	D 3237, D 5059
3	Goma existente, mg/100 ml, máximo	5	D 381
4	Azufre, ppm, máximo	15 (i)	D 5453, D 7039, D 2622
5	Corrosión de la lámina de cobre, máximo	Nº1	D 130
6	Estabilidad a la oxidación, minutos, mínimo	240	D 525
7	Benceno, % (v/v), máximo	1,0	D 4053, D3606, D 5580
8	Fósforo	Informar (ii)	D 3231
9	Aromáticos, % (v/v), máximo	38	D 6293, D 1319, D 6839
10	Oxígeno, % (m/m), máximo	2 (iii)	D 6293, D 4815
11	RVP, kPa (psi), máximo	55 (8) (iv), 69 (10) (v)	D 323, D 4953, D 5191
12	Olefinas, % (v/v), máximo	12	D 6293, D 1319, D 6839
13	Temperatura 90% evaporado, (°C), máximo	177	D 86

- i. Hasta tres meses contados desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el parámetro permitido será 30 ppm máximo.
- ii. No deben agregarse compuestos fosforados a la gasolina; para casos de arbitraje debe usarse el método ASTM D 3231.
- iii. El uso de gasolinas con estos componentes estará sujeto a la aprobación del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, previa consulta a los organismos competentes. Los certificados de calidad instruidos por resolución de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, deberán identificar el o los compuestos oxigenados utilizados, señalando, además, su porcentaje de mezcla.
- iv. Corresponde al período comprendido entre el 1 de septiembre y el 31 de marzo.
- v. Corresponde al período comprendido entre el 1 de abril y 31 de agosto.

En todo lo que no sea contrario a lo dispuesto en la tabla anterior, se estará a lo establecido en la NCh 64 Gasolina para Motores de Ignición por Chispa-Requisitos.

Artículo 31. En materia de biocombustibles deberá aplicarse la normativa definida en el Decreto Supremo N° 11 de 30 de enero de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. El señalado Ministerio podrá autorizar mediante decreto y previo informe favorable del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, de la Comisión Nacional de Energía, de la Conama y de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, otros porcentajes de mezclas de bioetanol y biodiesel con combustible automotriz en la Región Metropolitana. Para estos efectos, y en caso que así se requiera, las demás propiedades señaladas en las tablas contenidas en los artículos anteriores podrán ser modificadas, previo informe favorable de los organismos citados precedentemente.

Artículo 32. La exigencia establecida en el artículo anterior, no se aplicará al combustible utilizado en pruebas experimentales temporales autorizadas por resolución exenta de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, previa consulta a la Conama. El combustible que se utilice en dichas pruebas no podrá comercializarse en instalaciones de abastecimiento vehicular.

Artículo 33. Los petróleos combustibles grado N° 5 y N° 6, que se emplean como combustible para calderas y hornos de procesos industriales, que se distribuyan o expendan en la Región Metropolitana, deberán cumplir los siguientes requisitos:

	Propiedades	Grado N° 5		Grado N° 6		Método de Ensayo ASTM
		Mín	Máx	Mín	Máx	
1	Densidad a 15°C, kg/m ³	-	999,4	-	999,4	D 1298, D 4052
2	Punto de inflamación, °C	55	-	60	-	D 93, D 3828
3	Punto de escurrimiento, °C	-	13	-	32	D 97
4	Agua por destilación y sedimento por extracción, % (v/v)	-	1,0	-	2,0 (i)	D 95 y D 473
5	Sedimento por extracción, % (m/m)	-	-	-	0,50	D 473
6	Cenizas, % (m/m)	-	0,05	-	0,05	D 482
7	Residuo carbonoso, % (m/m)	-	Informar	-	Informar	D 524
8	Viscosidad cinemática, cSt, a 100 °C	9,0	14,9	15	50	D 445
9	Azufre, % (m/m)	-	1,0	-	1,0	D 2622, D 4294
10	Vanadio, ppm	-	-	-	500	D 5863, IP 288, ISO 14597
11	Asfaltenos, % (m/m)	-	Informar	-	Informar	D 3279

i. El exceso sobre 1% de agua y sedimento debe deducirse de la cantidad total entregada por el proveedor.

En todo lo que no sea contrario a lo dispuesto en la Tabla anterior, se estará a lo establecido en la NCh 61 petróleo combustible (fuel oil)-requisitos.

Artículo 34. El kerosene empleado como combustible doméstico e industrial, que se distribuya o expendan en la Región Metropolitana, deberá reunir los siguientes requisitos:

	Propiedades	Valor	Método de Ensayo ASTM
1	Color Saybolt, mínimo	+5(i)	D 156
2	Destilación, punto final, °C, máximo	280 (ii)	D 86
3	Punto de Inflamación, °C, mínimo	38	D 56, D 3828
4	Viscosidad a 40°C, mm ² /s (cSt) - Mínimo - Máximo	1,0 1,9	D 445
5	Corrosión de la lámina de cobre, máximo	Nº 2 (iii)	D 130
6	Punto de humo, mm, mínimo	20	D 1322
7	Azufre, ppm, máximo	350 (iv)	D 5453, D 4294, D 2622
8	Aromáticos, % (v/v), máximo	25 (v)	D 1319, D 5186
9	Coloración	Azul (vi)	

- i. Antes de agregar colorantes.
- ii. Hasta tres meses después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el parámetro permitido será de 300 °C máximo.
- iii. Hasta tres meses después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el parámetro permitido será Nº 3 máximo.
- iv. Hasta tres meses después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, el parámetro permitido será de 500 ppm máximo. A partir de abril del 2012 el parámetro exigido será de 100 ppm de azufre máximo.
- v. Este parámetro será exigible tres meses después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.
- vi. Se agrega colorante azul, 1,4-dialquil amino-antraquinona.

En todo lo que no sea contrario a lo dispuesto en la Tabla anterior, se estará a lo establecido en la Norma Chilena NCh 63 kerosene-requisitos.

Artículo 35. El gas licuado de petróleo de uso vehicular, que se distribuya o expendi en la Región Metropolitana, deberá cumplir los siguientes requisitos:

	Propiedades	Límites	Método de Ensayo ASTM
1	Propano % (v/v), mín.	85	D 2163
2	Butenos % (v/v), máx.	2	D 2163
3	Pentenos y más pesados % (v/v), máx	0,5	D 2163
4	Propeno % (v/v), máx.	10	D 2163
5	Azufre ppm máx.	80 (i)	D 2784, D 4468, D 6667

- i. valor después de odorizar.

En todo lo que no sea contrario a lo dispuesto en la Tabla anterior, se estará a lo establecido en la NCh 2115 “Gases Licuados de Petróleo para uso Automotriz-Especificaciones”.

Artículo 36. El gas licuado de petróleo de uso doméstico, industrial y comercial que se distribuya o expenda en la Región Metropolitana, deberá cumplir los siguientes requisitos:

	Propiedades	LímLite	Método de Ensayo ASTM
1	Olefinas % (v/v), máx	20	D 2163

No se incluyen las especificaciones de los gases licuados de petróleo para combustión catalítica, las cuales se rigen por lo establecido en la NCh. 72, en su última actualización.

En todo lo que no sea contrario a lo dispuesto en la Tabla anterior, se estará a lo establecido en la NCh 72.- Gases licuados de petróleo - Especificaciones.

Artículo 37. Excepciones temporales para algunas propiedades de los combustibles:

Considerando la importancia de asegurar el abastecimiento energético, pero sin dejar de lado la protección del medio ambiente, el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, en el ámbito de sus competencias, podrá disponer previo análisis conjunto con la Conama, la Comisión Nacional del Energía, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles y el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, excepciones temporales para algunas propiedades de los combustibles que se expenden o distribuyan en la Región Metropolitana, considerando el aumento no programado de la demanda nacional o el déficit o contracción de la oferta de los combustibles en los mercados internacionales.

Sin embargo, no podrá modificarse el límite del contenido de azufre del petróleo diesel, por el potencial daño a las tecnologías de control de emisiones incorporadas en fuentes móviles en la Región Metropolitana.

En cuanto al contenido de azufre en la gasolina, sólo podrá disponerse un estado de excepción por un período determinado y autorizando hasta un máximo de 30 ppm de azufre.

Artículo 38. La Conama, en conjunto con los órganos de la Administración del Estado competentes, a partir de la entrada en vigencia del presente decreto, realizará los estudios necesarios para evaluar los impactos en la calidad del aire derivados de la incorporación de biodiesel para la Región Metropolitana en porcentajes mayores a los establecidos en el Decreto Supremo N° 11 de 30 de enero de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

CAPITULO IV EXIGENCIAS DE REDUCCION DE EMISIONES PARA EL SECTOR INDUSTRIAL Y COMERCIAL

A) Definiciones

Artículo 39. Para efectos de lo dispuesto en el presente capítulo, se entenderá por:

Emisión: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas por una chimenea, ducto o punto de descarga.

Fuente: Es toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones.

Fuente estacionaria: Es toda fuente diseñada para operar en lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.

Fuente estacionaria puntual: Es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es superior o igual a mil metros cúbicos por hora (1.000 m³/h) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.

Fuente estacionaria grupal: Es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es inferior a mil metros cúbicos por hora (1.000 m³/h) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.

Fuente estacionaria que ha dejado de existir: aquella fuente que ha sido desarmada o desmantelada.

Fuente estacionaria inactiva: Aquella fuente que no se encuentra en funcionamiento. No se incluyen en esta categoría las fuentes de respaldo o que se encuentren en mantenimiento.

Emisión Anual Declarada (EAD): Es aquella emisión total anual de una fuente estacionaria que consta en la declaración de emisiones.

Emisión Anual Permitida (EAP): Es la emisión máxima anual de una fuente estacionaria, considerando la meta individual asignada, y/o eventuales compensaciones realizadas.

Estas definiciones aplican para material particulado (MP) y gases.

Artículo 40. Se entenderá por fuente nueva y fuente existente la categorización que se señala a continuación:

1) Para el caso de material particulado (MP).

Para efectos de la normativa referida a MP, se entenderá como fuente existente aquella que encontrándose instalada al 2 de marzo de 1992, haya declarado sus emisiones de MP a más tardar el 31 de diciembre de 1997, y como fuente nueva, aquella instalada con posterioridad al 2 de marzo de 1992, o que estando instalada al 2 de marzo de 1992, no haya declarado sus emisiones de MP a más tardar el 31 de diciembre de 1997. También se entenderá como fuente nueva la ampliación en emisiones de una fuente existente.

2) Para el caso de gases.

Para efectos de la normativa referida a gases (NO_x, SO_x, CO, HC, COV y otros), se entenderá como fuente existente aquella inscrita en el Registro Oficial de la Seremi de Salud RM al 31 de diciembre de 1997, y como fuente nueva, aquella inscrita en el Registro Oficial de la Seremi de Salud RM con posterioridad al 31 de diciembre de 1997. También se entenderá como fuente nueva la ampliación en emisiones de una fuente existente.

B) Cambios de combustibles para fuentes estacionarias.

Artículo 41. Los titulares de fuentes estacionarias deberán informar a la Seremi de Salud RM, con anterioridad al hecho, cada cambio de combustible u otra condición que incida en un aumento o reducción de emisiones.

C) Registros y metodología de medición para fuentes estacionarias.

Artículo 42. La Seremi de Salud RM, a partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, deberá eliminar del registro de emisiones de MP y NO_x, a las

fuentes inactivas o que han dejado de existir, transcurridos tres años contados desde la verificación del hecho por dicha Secretaría.

Se exceptuarán de la disposición anterior aquellas fuentes inactivas cuyos titulares, mediante declaración anual de emisiones, fundamenten a conformidad de la Seremi de Salud RM, la necesidad de una paralización temporal. Esta excepción podrá hacerse valer hasta por un plazo máximo de seis años, que considerará la sumatoria de todos los períodos de inactividad.

Artículo 43. Los métodos oficiales de medición aplicables a fuentes estacionarias son los que se indican a continuación: CH-1, CH-1A, CH-2, CH-2A, CH-2C, CH-2D, CH-3, CH-3A, CH-3B, CH-4, CH-5, CH-5H, CH-6C, CH-A, CH-28, CH-7; CH-7A, CH-7B, CH-7C, CH-7D, CH-7E, CH-10, CH-18, CH-6 y CH-25A.

Artículo 44. Las mediciones a las que se refiere el presente capítulo deberán ser realizadas por laboratorios de medición y análisis autorizados por la Seremi de Salud RM.

Artículo 45. Las fuentes estacionarias deberán acreditar sus emisiones de MP mediante el método CH- 5. Tratándose de una fuente estacionaria puntual, la medición deberá realizarse cada doce meses. En el caso de una fuente estacionaria grupal, la medición deberá realizarse cada tres años.

Artículo 46. La medición de MP se realizará a plena carga de la fuente. Se entenderá por plena carga lo establecido en el artículo 7 del Decreto Supremo N° 812 de 1995 del Ministerio de Salud.

El titular de la fuente podrá medir a una capacidad de funcionamiento diferente a la señalada en el inciso anterior, debiendo acreditar que no la supera mediante instrumentos aprobados por la Seremi de Salud RM. Esta capacidad de funcionamiento será considerada como plena carga de la fuente.

Artículo 47. Las calderas y hornos panificadores, que no participen en una compensación de emisiones de MP y que utilicen petróleo diesel, gas natural, gas licuado de petróleo (GLP), gas de ciudad o biogás como combustible u otros de similares características de emisión, conforme lo determine la Seremi de Salud RM, podrán exceptuarse de la obligación de medición de MP.

Artículo 48. Las fuentes puntuales emisoras de NO_x que posean un caudal igual o superior a 2000 m^3/hora , bajo condiciones estándar, deberán acreditar por una vez las emisiones de NO_x mediante el muestreo con el método CH-7E. Las fuentes registradas a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto deberán realizarlo en un plazo de seis meses contado desde la publicación de este Decreto, y aquellas fuentes instaladas en fecha posterior, deberán realizarlo en un plazo de tres meses contado desde el registro. Sin embargo, si la fuente cuenta con monitoreo continuo, podrá acreditar sus emisiones por este medio.

Se exceptúan de la disposición anterior, los grupos electrógenos que operen sólo en casos de emergencia.

Artículo 49. La emisión de CO se determinará mediante el método de medición CH3-A. Esta medición deberá realizarse, a lo menos, cada doce meses.

Artículo 50. La emisión de SO_2 se determinará mediante el método de medición CH-6C, a lo menos, cada doce meses.

Artículo 51. Las fuentes estacionarias que deberán implementar un sistema de monitoreo continuo para acreditar sus emisiones de MP, NO_x y SO₂ respectivamente, son aquellas:

- a) Cuya emisión sea igual o superior a 16 ton/año de MP.
- b) Cuya emisión sea igual o superior a 70 ton/año de NO_x.
- c) Cuya emisión sea igual o superior a 80 ton/año de SO₂.

La emisión a considerar para aplicar este criterio corresponderá a aquella que sale por el ducto final de salida de los gases, independiente de que se trate de una o más fuentes individuales de emisión conectadas al mismo.

Artículo 52. El protocolo de monitoreo continuo será definido por la Seremi de Salud RM, en el plazo de cuatro meses contados desde la entrada de vigencia del presente Decreto.

El plazo para que las fuentes a que se refiere el artículo 51 deban implementar el sistema de monitoreo es de doce meses a partir de la publicación en el Diario Oficial de la resolución que establezca el protocolo. Dicho sistema debe ser aprobado por la Seremi de Salud RM.

Durante el período de implementación, las fuentes a que se refiere el inciso anterior podrán continuar con la acreditación de sus emisiones con los métodos de medición ya establecidos.

Artículo 53. Con el objeto de fiscalizar las emisiones de MP de las fuentes estacionarias, la Seremi de Salud RM podrá utilizar como método simplificado de medición el método CH-A.

Este método permite la estimación de concentraciones de emisiones de MP mediante la determinación de las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂), oxígeno (O₂), monóxido de carbono (CO) y el índice de humos en una muestra que proviene de una corriente de gas, en un proceso de combustión de combustibles fósiles, biogás o combinaciones de estos.

La determinación de las concentraciones de O₂ y CO₂ deberá realizarse de acuerdo al método CH-3B. Para dichos fines deberán realizarse al menos cuatro mediciones, a intervalos de quince minutos. Alternativamente, se aceptará utilizar el método CH-3A, siempre que al menos dos mediciones se realicen con el método CH-3B antes señalado.

La determinación de las concentraciones de CO se realizará de acuerdo al método CH-3B. De lo contrario, dicha determinación se realizará de acuerdo al método CH-3A.

La determinación del índice de humo se realizará de acuerdo a la norma ASTM D 2156-94, en lo referido a procedimiento y escala de índice de humo (escala Bacharach).

Artículo 54. Con el objeto de fiscalizar las emisiones de MP de las fuentes estacionarias, la Seremi de Salud RM podrá, sin perjuicio de otros procedimientos autorizados, controlar las emisiones de humo de dichas fuentes, mediante la Escala de Ringelmann, que es aquel método de prueba para definir la densidad aparente visual del humo. Este método será aplicable en forma independiente a los métodos de medición CH-5 y CH-A.

Las fuentes estacionarias no podrán emitir humos con densidad colorimétrica o Índice de Ennegrecimiento superior al N° 2 de dicha escala, salvo en las siguientes situaciones:

- A) Por un período de quince minutos al día, en las operaciones de partida.

B) Por tres minutos, consecutivos o no, en cualquier período de una hora.

D) Norma de emisión de monóxido de carbono (CO) para fuentes estacionarias

Artículo 55. Establécese el valor de 100 partes por millón (ppm) en volumen base seca, como concentración máxima permitida de CO, para fuentes estacionarias cuya emisión dependa exclusivamente del combustible utilizado, es decir, en la cual los gases de combustión no contengan materias producto del proceso.

El valor indicado de 100 ppm de CO está referido a un 3% de oxígeno para combustibles gaseosos y líquidos, y 11% de oxígeno para combustibles sólidos.

La concentración máxima permitida de CO debe cumplirse en todas las condiciones de operación de la fuente, sea que ésta opere en modo fijo o modulante. Se exceptúan las operaciones de partida durante un período máximo de quince minutos al día.

Artículo 56. Los tipos de fuentes estacionarias afectas al cumplimiento de la norma de emisión de monóxido de carbono establecida en el artículo anterior son los siguientes:

- a) Calderas industriales.
- b) Calderas de calefacción.
- c) Hornos panificadores.
- d) Procesos con combustión de intercambio indirecto de calor.
- e) Procesos con combustión de intercambio directo de calor, en el cual los gases de combustión no contengan materias producto del proceso.
- f) Antorchas de quema de biogás.

Este listado podrá ser actualizado anualmente por la Seremi de Salud RM en la medida que existan nuevos antecedentes que lo justifiquen, mediante resolución que será publicada en el Diario Oficial.

Artículo 57. Exceptúense de la acreditación del cumplimiento de la norma de emisión de monóxido de carbono, las fuentes estacionarias que pertenezcan a los tipos de fuentes indicados en el artículo anterior y que cumplan con alguna de las siguientes condiciones:

- a) Que su consumo energético de combustible sea igual o menor a 200.000 kilo joule por hora (kJ/h), a plena carga.
- b) Que cuente con una fuente calórica o quemador del tipo “flujo de aire de combustión no controlado o atmosférico”, cuyo consumo energético de combustible sea igual o menor a 500.000 kilo joule por hora (kJ/h), a plena carga.

Artículo 58. Se excluyen del cumplimiento de la norma de 100 ppm de CO, aquellas fuentes estacionarias correspondientes a grupos electrógenos y turbinas de gas.

Artículo 59. Para aquellas fuentes estacionarias distintas de calderas y hornos panificadores afectas a la norma de CO establecida en el presente Decreto, que no participen en una compensación de emisiones de MP y que utilicen petróleo diesel, gas natural, gas licuado de petróleo (GLP), gas de ciudad como combustible u otros de similares características de emisión, conforme lo determine la Seremi de Salud RM, la acreditación de cumplimiento de la norma de CO reemplazará la exigencia de medición de MP.

E) Norma de emisión de dióxido de azufre (SO₂) para fuentes estacionarias

Artículo 60. Se establece el valor de 30 nanógramos por joule (ng/J) referido al poder calorífico inferior del combustible, como valor máximo permisible de emisión de SO₂, para fuentes estacionarias cuya emisión dependa exclusivamente del combustible utilizado, es decir, en la cual los gases de combustión no contengan materias producto del proceso.

El valor indicado de 30 ng/J debe cumplirse en todas las condiciones de operación de la fuente, sea que ésta opere en modo fijo o modulante e independiente del tipo de combustible utilizado. Se exceptúan las operaciones de partida por un período máximo de quince minutos al día.

Artículo 61. Los valores de referencia del poder calorífico inferior y composición de los combustibles a emplear son los indicados en la Resolución N° 2063 de 2005 de la Seremi de Salud RM, los que podrán ser actualizados en la medida que existan nuevos antecedentes que lo justifiquen.

El consumo de combustible se determinará estequiométricamente a partir de la composición del mismo y del caudal de gases medido en la etapa de mayor emisión de operación de la fuente. Para efectos de estandarización, los valores de referencia de los combustibles son los indicados en la Resolución Exenta N° 2063 del 26 de enero de 2005 de la Seremi de Salud RM, debiendo actualizarlos en la medida que existan nuevos antecedentes que lo justifiquen.

Artículo 62. Los tipos de fuentes estacionarias afectas al cumplimiento de la norma de dióxido de azufre (SO₂), establecida en el Artículo 60 del presente Decreto, son las siguientes:

- a) Calderas industriales.
- b) Calderas de calefacción.
- c) Hornos panificadores.
- d) Procesos con combustión de intercambio indirecto de calor.
- e) Procesos con combustión de intercambio directo de calor, en la cual los gases de combustión no contengan materias producto del proceso.
- f) Grupos electrógenos.
- g) Turbinas de gas.
- h) Antorchas de biogás.

Este listado podrá ser actualizado anualmente por la Seremi de Salud RM en la medida que existan nuevos antecedentes que lo justifiquen, mediante resolución que será publicada en el Diario Oficial.

Artículo 63. Exceptúense de la acreditación del cumplimiento de la norma de emisión de dióxido de azufre (SO₂), a las siguientes fuentes estacionarias:

- a) Las que pertenezcan a los tipos de fuentes indicados en el artículo anterior, cuyo consumo energético de combustible sea igual o menor a 200.000 kilojoule por hora (kJ/h), a plena carga.

- b) Las que pertenezcan a los tipos de fuentes indicados en el artículo anterior, que utilicen petróleo diesel Grado A1, gas natural, gas licuado de petróleo (GLP), gas de ciudad o biogás como combustible u otros de similares características de emisión, conforme lo determine la Seremi de Salud RM. Para estos efectos, el contenido de azufre total de los combustibles gas de ciudad y biogás deberá ser menor o igual que el contenido de azufre correspondiente al petróleo diesel Grado A 1.

F) Metas de emisión de dióxido de azufre (SO₂) en mayores emisores correspondientes a procesos industriales

Artículo 64. Se entenderá por “mayores emisores de SO₂” a los establecimientos industriales con fuentes estacionarias denominados procesos industriales cuyo aporte de emisiones de SO₂ sea superior a 100 (t/año).

Para estos efectos, se entenderá por procesos industriales aquellas fuentes estacionarias que no correspondan a calderas, grupos electrógenos y hornos panificadores.

Artículo 65. La meta de emisión de SO₂ para mayores emisores, corresponderá al mayor valor entre:

- a) Nivel de emisiones en la condición energética con el gas natural al 28 de enero de 2004.
- b) Nivel de emisiones con otro combustible, pero con tecnología incorporada bajo criterio de mejores técnicas disponibles, entendiéndose por éstas como la fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestre la capacidad práctica de determinadas técnicas para evitar o reducir las emisiones y el impacto en el medio ambiente y la salud de las personas. Con tal objeto, se deberán considerar beneficios ambientales y costos razonables para el regulado, respecto de las mismas.

Artículo 66. El plazo para el cumplimiento de las metas de emisión de SO₂ será el 31 de diciembre de 2010.

Los establecimientos deberán presentar a la Conama, en el plazo de tres meses contado desde la entrada de vigencia del presente Decreto, los antecedentes que permitan determinar la meta. La definición de la meta estará sujeta a los antecedentes presentados y al informe favorable de la Seremi de Salud RM.

Los antecedentes deberán contener, a lo menos, nivel de emisión de SO₂ en cada una de las condiciones indicadas en el artículo 65, su justificación y el mecanismo de monitoreo.

Artículo 67. No se aplicará lo dispuesto en los artículos 64, 65 y 66 del presente Decreto a los establecimientos industriales mayores emisores de SO₂ con fuentes estacionarias denominadas procesos industriales, que cuenten con un programa de compensación de emisiones de SO₂, aprobado por la Conama con anterioridad a la entrada en vigencia del presente Decreto. En este caso, tales establecimientos deberán cumplir las metas de reducción de emisiones establecidas en dichos programas.

G) Control de emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) en el sector Industrial

Artículo 68. Se denomina “mayores emisores de NO_x” aquellas fuentes estacionarias existentes en la Región Metropolitana cuya emisión de NO_x sea igual o superior a 8

ton/año al año 1997, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 121.059 de 22 de diciembre de 2005, de la Seremi de Salud RM.

Artículo 69. La meta global e individual de reducción de emisiones de NO_x al 1 de mayo de 2007, para fuentes estacionarias existentes denominadas Mayores Emisores de NO_x , definidas en el artículo 68 del presente Decreto, corresponde al 33% del total de emisiones que al año 1997 emitían estas fuentes.

La meta global e individual de reducción de emisiones de NO_x para fuentes estacionarias existentes denominadas Mayores Emisores de NO_x , al 31 de diciembre del año 2010, es de un 50% del total de emisiones que al año 1997 emitían estas fuentes.

Artículo 70. El cumplimiento de las metas de emisión de NO_x para las fuentes categorizadas como mayores emisores podrá realizarse mediante la compensación de emisiones de acuerdo al procedimiento establecido en la Resolución Exenta N° 42.549 del 11 de octubre de 2006, de la Seremi de Salud RM.

Artículo 71. Las fuentes estacionarias nuevas, cuya emisión de NO_x sea mayor o igual a 8 ton/año, deberán compensar sus emisiones según se indica a continuación:

- 1) Aquellas inscritas entre el 1 de enero de 1998 y el 28 de enero de 2004 en el Registro Oficial de la Seremi de Salud RM, deberán compensar sus emisiones en un 120%.
- 2) Aquellas inscritas a partir del 29 de enero de 2004 en el Registro Oficial de la Seremi de Salud RM deberán compensar sus emisiones en un 150%.

Artículo 72. La reducción de emisión de NO_x por parte de un mayor emisor, por debajo de su meta individual asignada, podrá originar excedentes de emisión que podrán cederse de acuerdo a las disposiciones de la Resolución Exenta N° 42.549 del 11 de octubre de 2006, de la Seremi de Salud RM.

Artículo 73. Las compensaciones de emisiones de NO_x serán permanentes en el tiempo, sin embargo, se podrá autorizar compensaciones por periodos mínimos de un año, renovables, previo aviso a la Seremi de Salud RM con 30 días de anticipación.

Artículo 74. Una fuente estacionaria que no es categorizada como mayor emisor de NO_x y que aumente sus emisiones igualando o superando las 8,0 (ton/año), deberá compensar su Emisión Anual Declarada de NO_x de la siguiente forma:

- 1) Fuentes nuevas deberán compensar la Emisión Anual Declarada de NO_x en los porcentajes de compensación vigentes a la fecha en que ocurra o haya ocurrido dicho aumento de emisiones.
- 2) Fuentes existentes deberán compensar el diferencial entre su emisión al año 1997 y su Emisión Anual Declarada de NO_x en los porcentajes de compensación vigentes a la fecha en que ocurra o haya ocurrido dicho aumento de emisiones.

Si cualquiera de estas fuentes redujera por cualquier circunstancia su emisión de NO_x , sólo podrá ceder las emisiones previamente compensadas.

Artículo 75. Tratándose de la compensación de NO_x de una fuente nueva en reemplazo de una fuente existente categorizada como Mayor Emisor, se aplicará lo siguiente:

- 1) Si la Emisión Anual Declarada de NO_x de la fuente nueva es menor o igual que la meta individual de emisión de NO_x determinada al 31 de diciembre del año 2010 para el Mayor Emisor, la compensación exigida será de un 100%.

- 2) Si la Emisión Anual Declarada NO_x de la fuente nueva es mayor que la meta individual de emisión de NO_x , determinada al 31 de diciembre del año 2010 para el Mayor Emisor, la compensación será de un 100% hasta dicha meta de emisión, y 120% o 150%, según lo establecido en el artículo 71 del presente Decreto, sobre el excedente.

Artículo 76. Tratándose de la compensación de NO_x de una fuente nueva en reemplazo de otra fuente nueva, se aplicará lo siguiente:

- 1) Si la Emisión Anual Declarada de NO_x de la fuente nueva es menor o igual que la Emisión Anual Permitida para la fuente nueva a reemplazar, la compensación exigida será de un 100%.
- 2) Si la Emisión Anual Declarada de NO_x de la fuente nueva es mayor que la Emisión Anual Permitida de NO_x para la fuente nueva a reemplazar, la compensación será de un 100% hasta dicha Emisión Anual Permitida, y 120% o 150%, según lo establecido en el artículo 71 del presente Decreto, sobre el excedente.

Artículo 77. Las compensaciones de NO_x , señaladas en los artículos 70 al 76 del presente Decreto, deberán ser acreditadas ante la Seremi de Salud RM, de acuerdo al procedimiento establecido en la Resolución Exenta N° 42.549 del 11 de octubre de 2006, de la misma Secretaría.

El plazo para la acreditación de dichas compensaciones, para las fuentes estacionarias no categorizadas como Mayor Emisor de NO_x y registradas a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto, será de seis meses contado desde la publicación de este Decreto en el Diario Oficial, y para aquellas fuentes no categorizadas como Mayor Emisor de NO_x registradas en fecha posterior, el plazo será de tres meses contado desde la fecha de su registro.

La Seremi de Salud RM resolverá sobre la solicitud de compensación considerando los antecedentes acompañados dentro de 60 días hábiles posteriores a su ingreso, sea aceptando, requiriendo antecedentes adicionales, o bien, rechazando la presentación. En el caso que se requiera antecedentes adicionales, el plazo de 60 días hábiles comenzará a regir desde la presentación de éstos. En cualquier caso, el plazo máximo para rechazar o aceptar la compensación será de seis meses.

Aceptada la solicitud de compensación y acreditada la efectividad de los hechos indicados en la documentación anexa a ella, la Seremi de Salud RM dictará una resolución aprobando la compensación y consignando las Emisiones Anuales Permitidas de NO_x para las fuentes compensantes.

Artículo 78. Para la verificación del cumplimiento de la meta de emisiones por parte de las fuentes denominadas mayores emisores de NO_x y del cumplimiento de las compensaciones de emisiones aprobadas, así como de cualquier otro acto propio de la compensación de emisiones, los titulares de las fuentes estacionarias, tanto existentes como nuevas, cuya emisión sea igual o superior a 8,0 (ton/año), deberán presentar ante la Seremi de Salud RM, a lo menos una vez al año, una Declaración de Emisiones de NO_x de sus fuentes.

Artículo 79. Las mediciones de NO_x deberán ser efectuadas por cualquiera de los laboratorios de medición de emisiones atmosféricas autorizados por la Seremi de Salud RM, utilizando el método CH-7E para determinar la concentración y los métodos CH-2 o CH-2A, según corresponda, para el caudal de gases de la fuente.

Artículo 80. Excepcionalmente, sin perjuicio de lo dispuesto en los artículos 69 y 71 del presente Decreto, los titulares de fuentes existentes podrán solicitar a la Seremi de Salud RM la eximición del cumplimiento de las metas de emisión individuales de NO_x , y los titulares de fuentes nuevas de su obligación de compensar sus emisiones de NO_x , durante el periodo máximo de un año, cuando acrediten la imposibilidad de cumplir con dichas metas u obligaciones. Para tal efecto, los titulares de dichas fuentes deberán presentar ante la Seremi de Salud RM la solicitud respectiva adjuntando los antecedentes que acrediten tal imposibilidad y una descripción del mecanismo que implementarán para cumplir con la meta o con la obligación de compensar, según el caso, indicando el cronograma para su implementación. La Autoridad Sanitaria deberá pronunciarse dentro de un plazo de 45 días hábiles.

Lo dispuesto en el inciso anterior, no podrá alterar de manera alguna la meta global del sector industrial establecida en el inciso segundo del Artículo 69 del presente Decreto.

H) Control de emisiones de material particulado (MP) para fuentes categorizadas como procesos en el sector industrial

Artículo 81. Se denomina “mayores emisores de MP” a aquellas fuentes estacionarias existentes categorizadas como procesos en la Región Metropolitana cuya emisión de MP sea igual o superior a 2,5 t/año al año 1997, de acuerdo a lo establecido en la Resolución Exenta N° 57.073 del 5 de octubre de 2005, de la Seremi de Salud RM.

Artículo 82. La meta global e individual de reducción de emisiones de MP para fuentes estacionarias existentes categorizadas como procesos y denominadas mayores emisores al 1° de mayo de 2007, corresponde a un 50% del total de emisiones que al año 1997 emitían estas fuentes.

Artículo 83. El cumplimiento de las metas de reducción de emisiones puede realizarse mediante la compensación de emisiones de acuerdo al procedimiento establecido en la Resolución Exenta N° 51.916 del 20 de diciembre de 2006 y Resolución Exenta N° 4.729 del 6 de febrero de 2007, ambas de la Seremi de Salud RM.

Artículo 84. Las fuentes estacionarias nuevas categorizadas como procesos, cuya emisión de MP sea mayor o igual a 2,5 t/año, deberán compensar sus emisiones en un 150%, de acuerdo al procedimiento establecido en la Resolución Exenta N° 51.916 del 20 de diciembre de 2006 y Resolución Exenta N° 4.729 del 6 de febrero de 2007, ambas de la Seremi de Salud RM.

Artículo 85. La reducción de emisión de MP por parte de un Mayor Emisor, por debajo de su meta individual de emisión, podrá originar excedentes de emisión que podrán cederse de acuerdo con la Resolución Exenta N° 51.916 del 20 de diciembre de 2006 y la Resolución Exenta N° 4.729 del 6 de febrero de 2007, ambas de la Seremi de Salud RM.

Artículo 86. Las compensaciones serán permanentes en el tiempo, sin embargo, se podrá autorizar compensaciones por periodos mínimos de un año, renovables, previo aviso a la Seremi de Salud RM con 30 días de anticipación al vencimiento del plazo.

Artículo 87. Una fuente estacionaria categorizada como proceso que no sea mayor emisor de MP, y que aumente sus emisiones igualando o superando las 2,5 (ton/año), deberá compensar su Emisión Anual Declarada de MP de la siguiente forma:

- 1) Fuentes nuevas deberán compensar la Emisión Anual Declarada de MP en un 150%.

- 2) Fuentes existentes deberán compensar el diferencial entre su emisión al año 1997 y su Emisión Anual Declarada en un 150%.

Artículo 88. Tratándose de la compensación de MP de una fuente nueva categorizada como proceso, que reemplaza a una fuente existente categorizada como Mayor Emisor, se aplicará lo siguiente:

- 1) Si la Emisión Anual Declarada de MP de la fuente nueva es menor o igual que la meta individual de emisión de MP del Mayor Emisor, la compensación exigida será de un 100%.
- 2) Si la Emisión Anual Declarada de MP de la fuente nueva es mayor que la meta individual de emisión de MP del Mayor Emisor, la compensación será de un 100% hasta dicha meta de emisión y 150% sobre el excedente.

Artículo 89. Tratándose de la compensación de MP de una fuente nueva categorizada como proceso en reemplazo de otra fuente nueva categorizada como proceso, se aplicará lo siguiente:

- 1) Si la Emisión Anual Declarada de MP de la fuente nueva es menor o igual que la Emisión Anual Permitida para la fuente nueva a reemplazar, la compensación exigida será de un 100%.
- 2) Si la Emisión Anual Declarada de MP de la fuente nueva es mayor que la Emisión Anual Permitida de MP para la fuente nueva a reemplazar, la compensación será de un 100% hasta dicha Emisión Anual Permitida y 150% sobre el excedente.

Artículo 90. Para compensar emisiones de material particulado entre fuentes estacionarias categorizadas como procesos y fuentes estacionarias puntuales tipo caldera de calefacción, caldera industrial o turbina de gas, se deberá convertir la emisión en base diaria (ED) a emisión en base anual (EA), o viceversa, considerando los días declarados de operación al año, mediante la siguiente fórmula:

$$EA \text{ (ton / año)} = K \times ED \text{ (kg / día)}$$

Donde K = días de operación al año x 0,001

Para determinar los días de operación al año, se utilizará el siguiente criterio:

- a) Si la compensante es una fuente estacionaria tipo proceso, para la fuente compensatoria deberá considerarse 365 días de operación al año. Sin embargo, si declara un funcionamiento menor a 365 días al año, deberá acreditarlo mediante instrumentos de registro que para cada caso apruebe la Seremi de Salud RM.
- b) Si la compensante es una fuente puntual tipo caldera de calefacción, caldera industrial o turbina de gas, los días de operación al año para este tipo de fuentes serán los declarados al 31 de diciembre de 1997. Sin embargo, en el caso de las fuentes puntuales nuevas registradas con posterioridad al 31 de diciembre del año 1997, los días de operación al año serán los que se declaren al momento de la última declaración de emisiones vigente.

Artículo 91. Las compensaciones de MP, señaladas en los artículos 83 al 90 del presente Decreto, deberán ser acreditadas ante la Seremi de Salud RM, de acuerdo al procedimiento establecido en la Resolución Exenta N° 51.916 de 20 de diciembre de 2006 y la Resolución Exenta N° 4.729, de 6 de enero de 2007, ambas de la misma Secretaría.

El plazo para la acreditación de dichas compensaciones para las fuentes no categorizadas como Mayor Emisor de MP será de 3 meses, contados desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.

La Seremi de Salud RM resolverá sobre la solicitud de compensación considerando los antecedentes acompañados dentro de 60 días hábiles posteriores a su ingreso, sea aceptando, requiriendo antecedentes adicionales, o bien, rechazando la presentación. En el caso que se requiera antecedentes adicionales, el plazo de 60 días hábiles comenzará a regir desde la presentación de éstos. En cualquier caso, el plazo máximo para rechazar o aceptar la compensación será de 6 meses.

Aceptada la solicitud de compensación y acreditada la efectividad de los hechos indicados en la documentación anexa a ella, la Seremi de Salud RM dictará una resolución aprobando la compensación y consignando las Emisiones Anuales Permitidas de MP para las fuentes compensantes.

Artículo 92. La Seremi de Salud RM establecerá mediante resolución, al momento de entrada en vigencia del presente Decreto, el procedimiento y los criterios mediante los cuales se considerarán los aspectos de toxicidad y granulometría del material particulado en el marco de la compensación de emisiones industriales, a fin de resguardar que las compensaciones se realicen entre fuentes con emisiones de similares características de composición y granulometría.

I) Verificación del cumplimiento para metas de MP y de NO_x

Artículo 93. La Seremi de Salud RM con el apoyo de la Conama, durante el año 2009 deberá contratar un estudio para el diseño de un sistema para el registro de metas y compensaciones en fuentes estacionarias de MP y NO_x. Este sistema deberá ofrecer un acceso expedito a la información de las fuentes de emisión, metas, exigencias de compensación, mediciones y compensaciones realizadas por cada fuente. Este mismo estudio deberá servir para que el Ministerio de Salud en conjunto con la CONAMA propongan las respectivas normas de emisión que deben dictarse y diseñen nuevos instrumentos de gestión ambiental para abordar los contaminantes MP, NO_x y SO₂, diferenciando entre procesos industriales y calderas.

Artículo 94. Durante el mes de abril de cada año, a partir del año 2010, la Seremi de Salud RM deberá evaluar el cumplimiento de las metas y compensaciones de MP y NO_x, considerando las emisiones anuales declaradas al año anterior y el total de emisiones compensadas. Esta evaluación deberá ser remitida a Conama, organismo que generará un listado público que estará disponible en la página web a más tardar el 30 de abril del mismo año.

Artículo 95. Para la evaluación del cumplimiento de fuentes industriales con meta de emisión o con exigencia de compensación de MP o NO_x, se considerará que las fuentes de un establecimiento industrial se encuentran en cumplimiento de sus exigencias individuales si se constata, anualmente, que la sumatoria de las emisiones reales de cada una de las fuentes del establecimiento se encuentra por debajo de la sumatoria de sus exigencias individuales, independiente de la situación de excedencia o déficit de cada fuente de manera individual.

J) Estudios para la actualización de la norma de emisión de material particulado (MP)

Artículo 96. Dentro del plazo de tres meses contados desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la Seremi de Salud RM, con la colaboración de la Conama, recopilará los antecedentes y estudios técnicos para la actualización de la norma de emisión de MP, para fuentes estacionarias puntuales y grupales.

K) Grupos electrógenos

Artículo 97. En relación a las fuentes estacionarias denominadas “grupos electrógenos” que funcionen en la Región Metropolitana y que tengan que cumplir con exigencias de medición de emisiones, deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, mediante el cual se medirán sus horas de funcionamiento, las que deberán ser registradas e informadas anualmente, mediante la Declaración de Emisiones, a la Seremi de Salud RM. El plazo para cumplir con esta exigencia será de seis meses después de publicado el presente Decreto.

L) Compensación de emisiones para proyectos y/o actividades nuevas y modificaciones de aquellos existentes

Artículo 98. Todos aquellos proyectos o actividades nuevas y la modificación de aquellos existentes que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, deberán cumplir las siguientes condiciones:

1. Aquellos proyectos o actividades nuevas y sus modificaciones, en cualquiera de sus etapas, que tengan asociadas una emisión total anual que implique un aumento sobre la situación base, superior a los valores que se presentan en la siguiente Tabla, deberán compensar sus emisiones en un 150%.

Contaminante	Emisión máxima t/año
MP10	2,5
NO _x	8
SO _x	50

2. La compensación de emisiones será de un 150% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto para el o los contaminantes para los cuales se sobrepase el valor referido en la Tabla precedente. Estas emisiones corresponderán a emisiones directas, es decir, las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, y a las emisiones indirectas, tales como, las asociadas al aumento del transporte producto de la nueva actividad.
3. Respecto a los contaminantes CO, COV y NH₃, todos aquellos proyectos o actividades nuevas y modificación de aquellos existentes que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán calcular e informar las emisiones de estos contaminantes.
4. Tratándose de fuentes estacionarias puntuales se considerará la compensación de material particulado de acuerdo al Decreto Supremo N° 4 de 1992 y al Decreto Supremo N° 812 de 1995, ambos del Ministerio de Salud.
5. Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en la Región Metropolitana para los referidos contaminantes.

CAPITULO V

CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA CALEFACCION RESIDENCIAL DE LEÑA Y OTROS DENDROENERGETICOS EN LA REGION METROPOLITANA

A) **Ámbito de aplicación y Definiciones**

Artículo 99. Para los efectos de lo dispuesto en el presente Capítulo, se entenderá por:

Calefactor: Aquel que combustiona leña y otros dendroenergéticos fabricado, construido o armado en el país o importado; que tiene una potencia menor a 70 Kw de alimentación manual o automática; de combustión cerrada; que proporciona calor en el espacio en que se instala; que está provisto de un ducto para la evacuación de gases al exterior; que su diseño y construcción se destina para la calefacción.

Cocina a leña y otros dendroenergéticos: Artefacto que utiliza leña y otros dendroenergéticos como combustible, cuya función principal es cocinar alimentos y posee, como mínimo, las siguientes características: a) Un horno con un volumen de 10 litros o superior; b) bandeja o parrilla al interior del horno; c) sistema de dirección de gases incandescentes alrededor del horno; d) una bandeja de cenizas (cenicero).

Contenido de humedad de la leña y otros dendroenergéticos: Cantidad de agua contenida en la leña, expresada en porcentaje (%) en relación a masa anhidra.

Leña seca: Aquella que posee un contenido de humedad igual o menor al establecido en la norma técnica que determine la normativa correspondiente.

El presente Capítulo no se aplicará a las calderas, cocinas a leña y otros dendroenergéticos, braseros y parrillas usadas para fines de esparcimiento en espacios abiertos.

B) **Programa de sello voluntario**

Artículo 100. Quienes fabriquen, construyan o armen calefactores en el país, o quienes los importen, podrán participar de un programa de sellos voluntarios, mediante el cual se acordará el uso de un sello en aquellos calefactores nuevos que sean comercializados en la Región Metropolitana y que cumplan con el nivel máximo de emisiones establecido en el artículo 102, antes de la fecha a que se refiere el segundo inciso de dicho artículo.

El procedimiento de obtención de sellos será parte de un acuerdo voluntario entre los fabricantes, constructores, armadores o importadores de calefactores, y la Conama. Dicho procedimiento establecerá como mínimo los protocolos de medición que permitirán acreditar el cumplimiento de la norma de emisión a que se refiere el inciso primero del artículo 102.

Para efectos de lo dispuesto en el presente artículo, la emisión de material particulado se determinará mediante alguno de los siguientes métodos de medición:

- a) Método CH-28 “Determinación de Material Particulado y Certificación y Auditoría de Calefactores a Leña” en conjunto con el método CH-5G “Determinación de las Emisiones de Partículas de Calefactores a Leña Medidas desde un Túnel de Dilución”. En este caso, la medición de las emisiones de MP deberá ser realizada por Laboratorios de Medición y Análisis autorizados por la SEREMI de Salud.
- b) Método 28 de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US EPA) usado para establecer las condiciones de medición y el valor de emisión de material

particulado, en conjunto con el Método 5G de la misma Agencia, correspondiente a las especificaciones de la medición con túnel de dilución. En este caso, la medición de las emisiones de MP deberá ser realizada por un Laboratorio de Medición y Análisis acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2005 “Requisitos Generales para la Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración” por un organismo miembro de la Cooperación Internacional de Acreditación de Laboratorios (ILAC) o la Cooperación Interamericana de Acreditación (IAAC).

Artículo 101. El mecanismo descrito en el artículo anterior, sólo operará hasta la entrada en vigencia de la norma de emisión de material particulado a que se refiere el artículo 102 del presente decreto.

C) Norma de emisión para calefactores nuevos

Artículo 102. Los calefactores nuevos que se comercialicen en la Región Metropolitana, sean fabricados, construidos o armados en el país, o importados, que utilicen leña y otros dendroenergéticos, deberán cumplir con una emisión máxima permitida de material particulado (MP) de 2,5 g/h.

El cumplimiento de este estándar será exigible dieciocho meses después de que entre en vigencia la normativa que atribuya competencia a un órgano de la Administración del Estado para fiscalizar la norma de emisión de los artefactos para combustión de leña y otros dendroenergéticos.

Para los efectos de lo dispuesto en el presente artículo, la emisión de material particulado se determinará mediante alguno de los métodos de medición a que se refiere el artículo 100 del presente decreto.

D) Calidad del combustible

Artículo 103. En la Región Metropolitana sólo se podrá comercializar leña seca, de acuerdo a lo que señale la normativa correspondiente.

En un plazo de tres meses contados desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, la Conama, en conjunto con el Instituto Nacional de Normalización (INN), iniciarán el proceso de elaboración de los parámetros técnicos para fijar requerimientos de calidad a los combustibles tipo *pellets* de madera de uso residencial.

E) Catastro de calefactores y gestión municipal

Artículo 104. La Conama coordinará el desarrollo de los procedimientos necesarios para catastrar los calefactores instalados en la Región Metropolitana.

En un plazo de seis meses a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, la Conama, junto a la Seremi de Salud RM, y en conjunto con los municipios de la Región, elaborarán un plan de trabajo para la implementación del catastro de calefactores.

Sin perjuicio de lo anterior, todos los calefactores que se acojan a programas de recambio conforme al Artículo 106 de este Decreto, deberán estar previamente incorporados al catastro de calefactores señalado.

F) Información al consumidor.

Artículo 105. El Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC), con la colaboración de Conama, adoptará todas las medidas, en el ámbito de sus competencias, a fin de elaborar un listado actualizado de carácter público, respecto de todos los modelos de

calefactores que hayan obtenido el sello voluntario conforme al mecanismo establecido en el artículo 100 del presente decreto. Dicho listado tendrá como objetivo entregar información al consumidor respecto de las emisiones de los equipos señalados y de la magnitud de las mismas.

G) Programa de recambio de calefactores.

Artículo 106. En el plazo de doce meses a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, y a fin de acelerar la efectividad de las medidas de la regulación descrita en el Artículo 102, la Conama encargará los estudios para el diseño e implementación de un Programa de Recambio Tecnológico y/o Retiro de Calefactores, cuyo objetivo será facilitar el retiro de calefactores existentes para su reemplazo por otros de mejor tecnología y de menor aporte de emisiones de contaminantes a la atmósfera. Algunas de las alternativas que se estudiarán son:

- A) Exigencia de compensación de emisiones para fabricantes e importadores;
- B) Establecer el recambio de calefactores como una alternativa de compensación de emisiones de proyectos que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y
- C) Subsidios de mejoramiento de vivienda mediante programas de eficiencia energética enfocados a sectores con mayor vulnerabilidad económica.

CAPITULO VI CONTROL DE EMISIONES DE COV ASOCIADAS A LA CADENA DE DISTRIBUCION DE COMBUSTIBLES DE USO VEHICULAR, INDUSTRIAL Y COMERCIAL

Artículo 107. Las instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo de Clase I que se instalen en la Región Metropolitana, y cuya capacidad de almacenamiento sea igual o superior a 100 m³, deberán contar con estanques de almacenamiento de techo flotante externo o manta flotante interna. Como alternativa, podrán usarse estanques de techo fijo, siempre y cuando éstos incorporen válvulas de alivio de presión y vacío, conectadas a mecanismos de recolección y posterior recuperación de vapores, cuya eficiencia de recuperación sea igual o superior a un 95%.

Además, deberán estar equipados con elementos que permitan capturar los vapores durante las operaciones de carga de combustibles de Clase I.

Las instalaciones de distribución de la Región Metropolitana deberán disponer en los puntos de transferencia de combustibles, de equipos de captura y posterior recuperación y/o eliminación de vapores.

Los equipos de recuperación y/o eliminación de vapores deberán estar diseñados para recuperar y/o eliminar, al menos, el 95% de los vapores en ellos tratados. Para estos efectos, se podrán utilizar equipos de incineración de vapores, siempre y cuando su emplazamiento se encuentre en un lugar dentro de la instalación de distribución que no represente riesgo alguno, de acuerdo a la normativa vigente.

El Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción podrá dictar normas complementarias para el cumplimiento de esta exigencia.

Artículo 108. Todos los estanques de instalaciones de almacenamiento de combustibles líquidos Clase I, existentes y los que se instalen con posterioridad a la entrada en vigencia del presente Decreto, localizados en la Región Metropolitana, deberán contar con sistemas de recuperación de vapor que aseguren la captura de, al menos, el 90% del total de vapores desplazados durante las actividades normales de transferencia de combustibles desde camiones estanques, junto con un sistema de medición remota (entre otros, telemedición), en un plazo de 18 meses a contar de la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto.

Los sistemas de recuperación de vapores deberán cumplir las exigencias establecidas en el Decreto Supremo N° 160, de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Para aquellas instalaciones de abastecimiento vehicular de combustibles líquidos Clase I, que a la fecha de publicación del presente Decreto no cuenten con un sistema de recuperación de vapores, deberán, dentro del plazo de 90 días contados desde la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto, presentar a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles un programa de adecuación de la instalación, el cual no debe extenderse más allá de un año a contar de dicha fecha, sin perjuicio de lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 160, de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Artículo 109. Los camiones estanques que suministren combustibles líquidos Clase I a instalaciones de distribución y a establecimientos de abastecimiento vehicular, deberán disponer de equipos de captura y posterior recuperación de vapor o eliminación de vapor de hidrocarburos, y contar con los elementos necesarios para una eficiente operación de los sistemas antes mencionados, sin perjuicio de lo dispuesto en el Decreto Supremo N° 160, de 2008, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.

Artículo 110. Para la acreditación del cumplimiento de las eficiencias de captura, recuperación y eliminación de vapores, indicadas en los incisos precedentes, deberán observarse los procedimientos autorizados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles.

Artículo 111. Las empresas de combustibles que operan en la Región Metropolitana deberán presentar, a más tardar en noviembre de cada año, a la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, un programa anual de cumplimiento de las exigencias establecidas en el presente capítulo.

CAPITULO VII PROGRAMAS ESTRATEGICOS

A) Programa para el control de la contaminación intramuros

Artículo 112. La Conama, en conjunto con los órganos de la Administración del Estado competentes, en el plazo de un año contado desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, diseñará un Programa de Control de Emisiones de equipos de combustión utilizados dentro de los hogares, el que deberá considerar, al menos, lo siguiente:

- a) Mecanismos voluntarios en orden a informar, mediante un sistema de reporte, las ventas de equipos de combustión de uso en ambientes interiores comercializados en la Región Metropolitana, tanto para productores como distribuidores.
- b) Sistema de certificación de emisiones para equipos de uso doméstico; preferentemente, equipos de calefacción que utilicen gas o kerosene, equipos de cocción y

calentamiento de agua que utilicen gas y en general equipos de combustión de uso doméstico comercializados en la Región Metropolitana.

- c) Desarrollo y sistematización de estudios e investigaciones que permitan identificar y estimar los beneficios por impacto evitado en la salud por menor exposición a contaminación en ambientes interiores.
- d) Procedimiento de acceso a la información para el consumidor sobre los niveles de emisión de equipos de combustión intramuros, y en la medida que se disponga de mayor información, acerca de su impacto en salud. Este procedimiento será desarrollado en conjunto con el Servicio Nacional del Consumidor (Sernac), y deberá considerar actualizaciones periódicas.
- e) Diseño de un programa de incentivos al uso de energéticos y tecnologías que generen el menor impacto en la salud de los habitantes de la Región Metropolitana
- f) Desarrollo de procedimientos y metodologías que determinen la posibilidad de incorporar las emisiones originadas en el uso de equipos de combustión a nivel residencial en los procedimientos de compensación de emisiones exigibles a nuevos proyectos inmobiliarios.
- g) Programa de educación ciudadana destinado a sensibilizar a la ciudadanía respecto de las condiciones de combustión dentro del hogar, las emisiones asociadas y su impacto en salud.
- h) Diseño de estrategias y metodologías para la inserción de la temática de control de la contaminación en ambientes interiores en las políticas de eficiencia energética.

B) Programa para el control de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)

Artículo 113. Para efectos del Programa de control de los Compuestos Orgánicos Volátiles, se establecen las siguientes acciones:

1. Mejoramiento de la información disponible para el control de las emisiones de COV

Sobre la base del estudio de diagnóstico de emisiones de COV denominado “Diagnóstico para la Definición de Control de Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles a Nivel Industrial y Residencial” del año 2007, la Conama desarrollará un programa de tres años para mejorar la información disponible en términos de emisiones totales, composición y alternativas de control. Para lo anterior se requiere:

- A) Un programa de trabajo durante el año 2010, a fin de implementar una línea de investigación (2010–2011) orientada a determinar las emisiones de COV, su composición y toxicidad, de forma tal de sustentar adecuadamente las estrategias de control.
- B) Implementar el programa de trabajo entre los años 2010–2011, en coordinación con los servicios competentes, con el objetivo de disponer de un catastro de emisiones globales de COV a nivel regional, de acuerdo a los requerimientos establecidos.
- C) Evaluar, durante el año 2011, el diseño de una estrategia para el control de las emisiones de COV en la Región Metropolitana que incorpore los aspectos anteriores, logrando la mayor eficiencia para concentrarse en los compuestos más relevantes, desde la perspectiva de su aporte en la formación de MP y ozono.

2. Control de emisiones de COV en el sector industrial

La Conama y la Seremi de Salud RM, deberán establecer e implementar un Sistema de Declaración de Emisiones de Compuestos Orgánicos Volátiles, de forma tal de mejorar la información disponible y avanzar en su control. Para estos efectos, se requiere el diseño de un formulario para las actividades industriales y comerciales que deberán declarar una vez al año a la Seremi de Salud RM. La forma y contenidos de esta declaración será establecida por dicha Secretaría, en un plazo no superior a seis meses desde la entrada en vigencia del presente Decreto.

En el marco de sus competencias, dentro del plazo de doce meses contados desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la Seremi de Salud RM establecerá la obligación para todos los establecimientos industriales o comerciales que utilicen más de 50 toneladas año de solventes (incluido el contenido en las tintas, pinturas, barnices, etc.) de declarar sus emisiones de COV.

3. Control de emisiones de COV en la aplicación de pinturas, adhesivos y otros

La Seremi de Salud RM, a partir del año 2010, en el ejercicio de sus facultades, exigirá a la industria, construcción y comercio que las aplicaciones de pinturas se realicen con pistolas de alto volumen y baja presión (HVLP).

Además, durante el año 2010, el Ministerio de Salud, con la colaboración de la Conama, establecerá regulaciones que definan estándares de composición de solventes orgánicos en pinturas, ceras, adhesivos, solventes de uso doméstico e industrial, y desarrollará una campaña educativa orientada a los hogares y las Pequeñas y Medianas Empresas, con el objetivo de dar a conocer el problema y las alternativas disponibles para su solución.

4. Control de fugas de gas en instalaciones industriales, comerciales y residenciales.

La Superintendencia de Electricidad y Combustibles fortalecerá el control y fiscalización de fugas de gas licuado y gas natural en instalaciones industriales y comerciales de la Región Metropolitana.

5. Acuerdos de Producción Limpia

El Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, a través del Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL), continuará la coordinación en el establecimiento de nuevos Acuerdos de Producción Limpia (APL) para reducir las emisiones de COV generadas por las empresas en los sectores con mayor impacto en las emisiones de estos compuestos en la Región Metropolitana. Las empresas que voluntariamente desarrollen este programa obtendrán un certificado de Producción Limpia que estará vigente por el plazo que en el respectivo Acuerdo se establezca. Los contenidos mínimos de dichos Acuerdos serán desarrollados en conjunto con la Conama y la Seremi de Salud RM.

C) Programa para el control de emisiones asociadas a las quemas agrícolas

Artículo 114. Para efectos del Programa de control de emisiones asociadas a las quemas agrícolas, se establecen las siguientes acciones:

1. Estudio de diagnóstico para la caracterización de las emisiones asociadas a las quemas agrícolas

Con el objetivo de abordar el control de las emisiones de contaminantes asociados a las quemas agrícolas, la Conama, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura Región Metropolitana, el Servicio Agrícola y Ganadero Región Metropolitana y la Corporación

Nacional Forestal Región Metropolitana, encargarán para su desarrollo, a más tardar el año 2010, un estudio de diagnóstico sobre las quemas agrícolas y su impacto en la calidad del aire de la cuenca de la Región Metropolitana.

2. Diseño de un programa de minimización de las quemas agrícolas en la Región Metropolitana

A partir del año 2011, y sobre la base de los resultados de los estudios de diagnóstico desarrollados, el Ministerio de Agricultura diseñará un programa de minimización de las quemas agrícolas en la Región Metropolitana, generando alternativas a dicha práctica. Este programa deberá orientarse a:

- a) Caracterizar las actividades agrícolas asociadas al uso del fuego y definición de alternativas para el manejo de residuos agrícolas y preparación de suelos.
- b) Programa de educación y difusión de buenas prácticas agrícolas, con énfasis en la erradicación del uso del fuego.
- c) Programa de fiscalización y asistencia dirigido a agricultores, ganaderos y silvicultores, en el que se apoye el uso de alternativas al fuego.

D) Programa para el control de emisiones de amoníaco (NH₃)

Artículo 115. Para efectos del Programa de control de emisiones de amoníaco, se establecen las siguientes acciones:

1. La Conama, en el plazo de un año a contar de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, desarrollará un estudio de caracterización de las emisiones de amoníaco (NH₃) en la Región Metropolitana y su impacto en calidad del aire, con énfasis en determinar su aporte a la formación de aerosoles de tipo secundarios.
2. La Conama, a partir de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, implementará un listado regional de emisiones de NH₃ conformado con la información que para estos efectos remitan periódicamente la Seremi de Salud RM y el Servicio Agrícola y Ganadero Región Metropolitana, proveniente de los distintos estudios y actualizaciones de los inventarios de emisiones que se desarrollen en la región y del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

E) Programa para el control de emisiones para maquinaria fuera de ruta.

Artículo 116. Para efectos del Programa de control de emisiones para maquinaria fuera de ruta, se establecen las siguientes acciones:

1. La Conama, en conjunto con los organismos competentes, en el plazo de un año a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, diseñará un Programa de Control de Emisiones para maquinaria fuera de ruta. Para estos efectos, maquinaria fuera de ruta corresponde a cualquier máquina móvil o equipo industrial portátil, apta para desplazarse sobre el suelo, sea o no de carretera y que funciona en base a motores de combustión interna, no destinada al transporte de pasajeros o carga.
2. El Programa de Control de Emisiones para maquinaria fuera de ruta deberá considerar, al menos, lo siguiente:
 - a) Disponer de información a partir de estudios que permitan caracterizar adecuadamente el sector en parámetros tales como: tamaño y composición del parque,

sectores económicos involucrados (construcción, minería, agricultura, etc.), niveles de actividad y emisiones de contaminantes a la atmósfera.

- b) Disponer de una propuesta de regulación que considere la experiencia internacional para estos fines, equivalente a la regulación de emisiones de motores que rige actualmente a los vehículos pesados y que considera las capacidades locales disponibles en el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV) del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Los aspectos mínimos de la regulación a considerar serán:
 - i. Condiciones de ingreso de esta maquinaria al país (se evaluarán restricciones al ingreso de maquinaria usada).
 - ii. Necesidad de informar ventas anuales a la autoridad competente.
 - iii. Norma de ingreso para la maquinaria nueva.
 - iv. Exigencia de revisiones técnicas de parámetros ambientales (Material particulado y eventualmente gases).

F) Programa para el control del levantamiento de polvo y generación de áreas verdes

Artículo 117. Para efectos del Programa de control del levantamiento de polvo y generación de áreas verdes, se establecen las siguientes acciones:

1. Con el fin de contribuir a la reducción de la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana, se establece continuar con la meta de aumentar la dotación de áreas verdes y masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago de la Región Metropolitana, en 1800 nuevas hectáreas.
2. Los principales criterios para el logro de esta meta serán ejecutados, especialmente, en el marco del Plan Santiago Verde, línea de acción de la Estrategia de Desarrollo Regional y de la Agenda 10 para el desarrollo de la Región Metropolitana, aprobado por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, y cuyo objetivo es la generación de áreas verdes y la reforestación de las masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago, a fin de contribuir a la reducción de la contaminación atmosférica en la Región Metropolitana.

Los principales criterios para el logro de esta meta son las siguientes:

a) Programa para la gestión de áreas verdes

Se procurará la habilitación prioritaria de áreas verdes y espacios públicos en aquellas comunas más deficitarias en este tipo de áreas y espacios.

Se entenderá por “áreas verdes” la superficie de terreno destinada preferentemente al esparcimiento o circulación peatonal, conformada generalmente por especies vegetales y otros elementos complementarios. Por “espacio público” se entenderá el bien nacional de uso público destinado a circulación y esparcimiento, entre otros. Ambas definiciones, según lo señalado en el Artículo 1.1.2 de la Ordenanza General de la Ley General de Urbanismo y Construcciones.

Se entenderá por “comunas más deficitarias” aquellas comunas emplazadas en el Santiago Metropolitano y que sean definidas como tales por la Secretaría Regional Ministerial del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana (en adelante, Seremi de Vivienda y Urbanismo RM).

- b) Programa para la gestión de masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago. Con la finalidad de favorecer la circulación de vientos en la Cuenca de Santiago, se promoverá la mantención y reforestación de las masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago, y de los corredores verdes, los que adicionalmente contribuirán a la conectividad ecológica entre los diferentes ecosistemas presentes en la región.

Se entenderá por “masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago”, los sitios prioritarios definidos en la Estrategia para la Conservación de la Biodiversidad en la Región Metropolitana de

Santiago y aquellas otras zonas de la región definidas como tales por la Conama.

Se entenderá por “corredores verdes” el cordón de vegetación continuo que ayuda a reestablecer la estabilidad dinámica de los ecosistemas naturales, asegurando la conservación de los componentes y servicios ambientales entre las masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago.

- 3. El Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, será el encargado de ejecutar y coordinar el Plan Santiago Verde, para lo cual deberá:
 - a) Informar anualmente de la ejecución del Plan Santiago Verde a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana (Corema RM).
 - b) Poner a disposición la información oficial y consolidada relativa a áreas verdes y masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago provenientes de los estudios y los esfuerzos de cada institución integrante de la mesa de trabajo indicada en el N° 4 de este artículo.
 - c) Fomentar la creación, mantención y cuidado de las áreas verdes y el arbolado urbano, así como de las masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago, en conjunto con los Programas de Forestación Urbana de la Corporación Nacional Forestal.
 - d) Gestionar la asignación de recursos presupuestarios que permitan crear y mantener áreas verdes y masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago, y fomentar la canalización e inversión de recursos privados en ellas.
 - e) Proponer nuevos instrumentos de gestión que permitan cumplir con los objetivos anteriores.

- 4. Para el seguimiento de lo establecido en el presente artículo, se constituirá una mesa de trabajo intersectorial coordinada por el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago.

Dicha mesa estará integrada por la Corporación Nacional Forestal, la Conama, la Seremi de Vivienda y Urbanismo, el Parque Metropolitano de Santiago, la Asociación de Municipios y otros actores relevantes.

- 5. Instrumentos de fomento a la inversión/mantención de áreas verdes y masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago.

5.1. Áreas verdes

Sin perjuicio de otros instrumentos que puedan presentarse en el futuro y en forma adicional a los instrumentos ya existentes, en particular los Programas de Creación de Áreas Verdes de los municipios y los Programas de Forestación Urbana de la Corporación Nacional Forestal, entre otros, se propone la continuidad de los instrumentos que se enuncian a continuación:

- a) Fondos municipales que canalicen ahorro en gastos y mejor gestión de residuos domiciliarios.

Responsable: Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior, Asociaciones de Municipalidades, municipios.

- b) Incentivos a la inversión privada para la construcción y mantención de áreas verdes definidos por la Seremi de Vivienda y Urbanismo RM en coordinación con Conama, a través de instrumentos tales como:

- b.1) Desafectación de parte de los parques metropolitanos, parques intercomunales y áreas verdes complementarias, no consolidados, establecidos en el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (en adelante, PRMS), compensando de forma tal que aumente la superficie construida para áreas verdes, manteniendo la superficie establecida para este fin en el PRMS.

La forma de compensar se encuentra establecida por la Seremi de Vivienda y Urbanismo RM a través del PRMS. Con todo, la compensación deberá considerar, al menos, las siguientes condiciones:

- b.1.1) Se podrá compensar las áreas verdes no consolidadas.

- b.1.2) Las áreas verdes que se construyan como consecuencia de una compensación, deberán ser objeto de mantención y cuidados por un período que no podrá ser inferior a cinco años, lo que será de cargo de la persona, natural o jurídica, que realice la compensación.

- b.1.3) La compensación de las áreas verdes deberá realizarse dentro del área urbana del PRMS, de preferencia en aquellas comunas deficitarias de áreas verdes y/o de menores ingresos.

- b.1.4) Las áreas verdes compensadas mantendrán el régimen de propiedad, pública o privada, del área intervenida.

- b.2) Desarrollar metodologías que permitan aplicar el artículo 130 N° 2 y 6 del presente Decreto.

5.2 Áreas verdes y masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago

- a) Los instrumentos anteriores se complementarán con la exigencia de compensación en construcción y mantención de áreas verdes y masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago por emisiones de polvo, a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), cumpliendo con una cobertura arbórea de, a lo menos, 40%.
- b) La compensación de las áreas verdes deberá realizarse dentro de la Región Metropolitana, de preferencia, en aquellas masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago que necesiten de una restauración ecológica.

- c) A partir del año 2010, Conama realizará los estudios técnicos necesarios para la elaboración de un sistema oficial, actualizado y público, con la información relativa a masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago y corredores verdes, que sirva de base al diseño y aplicación de los instrumentos. Dicho sistema deberá estar terminado a más tardar el año 2011.
 - d) La Seremi de Vivienda y Urbanismo RM deberá coordinar, mantener y actualizar la información referente a las áreas verdes, incluyendo ubicación (referenciadas geográficamente).
 - e) A partir del año 2010, el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago elaborará un sistema oficial, actualizado y público, con la información relativa a áreas verdes urbanas, que sirva de base al diseño y aplicación de los instrumentos.
6. Plan de lavado y aspirado de calles
- a) El Gobierno Regional Metropolitano de Santiago gestionará la obtención de recursos para la continuidad del Plan de Aspirado y Lavado de Calles, iniciado a partir del año 2003, ampliando su cobertura y utilizando tecnología certificada para la recolección de polvo.
 - b) El Plan deberá contar con una evaluación de desempeño anual, incluyendo una estimación de la reducción de emisiones de polvo resuspendido.
 - c) El Plan deberá funcionar al menos hasta el año 2010, fecha en la cual se realizará una evaluación que determinará la pertinencia de continuar con este programa.
7. Estabilización de bermas y bandejones

El Gobierno Regional Metropolitano de Santiago gestionará la realización de estudios de factibilidad técnica y económica, para la elaboración y ejecución de un programa de estabilización de bermas y bandejones de tierra en, a lo menos, 26 comunas del área urbana de la Región Metropolitana.

G) Programa de incentivo al uso de vehículos no motorizados (ciclorutas)

Artículo 118. Para los efectos del presente Programa, se establecen las siguientes acciones:

1. El Gobierno Regional Metropolitano de Santiago coordinará la ejecución y gestión del Convenio de Programación 2007-2012 “Región Competitiva, Sustentable y con Calidad de Vida”, el cual establece un programa de conectividad urbano rural con el subcomponente Plan Maestro Regional de Ciclorutas, suscrito por dicho Gobierno Regional, el Ministerio de Obras Públicas y el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
2. La meta del convenio indicado es aumentar la red de infraestructura de vías exclusivas en las que se desplacen bicicletas y triciclos, ya sea mediante su construcción en la platabanda o en un bandejón centra, o mediante una vía segregada para el uso de bicicletas, dentro de la misma vialidad existente para los vehículos motorizados, de modo que en un plazo de cinco años (al 2012) se construyan 690 Km. en la Región Metropolitana.
3. El Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, además, coordinará el proceso de diseño y ejecución del Plan Maestro de Ciclorutas, con los servicios públicos competentes, así como con las organizaciones ciudadanas, organizaciones no gubernamentales y municipios de la Región Metropolitana.

4. La coordinación técnica del Plan Maestro estará a cargo de la Subsecretaría de Transportes.

CAPITULO VIII

PROGRAMA PERMANENTE DE SEGUIMIENTO, CONTROL DE GESTION Y FISCALIZACION DEL PPDA

Artículo 119. La Conama, conjuntamente con los servicios competentes, desarrollará a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, un Programa Permanente de Seguimiento, un Sistema de Control de Gestión y un Plan Permanente de Fiscalización, definiéndose cada uno como sigue:

- a) Programa permanente de seguimiento: Conjunto de herramientas técnicas destinadas a la caracterización de variables o generación de indicadores orientados a entregar la información de base que permita evaluar la evolución espacial y temporal de la calidad del aire, el factor meteorológico de la contaminación atmosférica y la emisión de contaminantes de la Región Metropolitana.
- b) Sistema de control de gestión del PPDA: Conjunto de acciones de seguimiento realizadas respecto del cumplimiento de las metas del Plan, así como el estado de avance de las actividades asociadas.
- c) Plan permanente de fiscalización: Conjunto de acciones desarrolladas por los organismos fiscalizadores del Estado respecto del control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, así como del cumplimiento de las distintas medidas establecidas en el PPDA. Lo anterior, sin perjuicio de las acciones de fiscalización propias de los organismos en aquellas materias de su competencia.

Artículo 120. El Programa a que se refiere la letra a) del artículo anterior, contará con las siguientes herramientas técnicas: Inventario oficial de emisiones atmosféricas, Plan operacional para el monitoreo de la calidad del aire, Plan operacional para el monitoreo de variables meteorológicas, Sistema de pronóstico de Material Particulado respirable (MP) y ozono (O₃) e Indicadores de seguimiento del PPDA.

- A) El Inventario Oficial de Emisiones será desarrollado por la Conama, durante el año 2010, con la colaboración de los servicios competentes, en especial, la Seremi de Salud RM. La implementación y operación de dicho inventario se definirá en función de los grados de avance de los sistemas actualmente disponibles, y deberá considerar, al menos, lo siguiente:
- i) Definición de la metodología del Inventario de Emisiones para la Región Metropolitana, la que deberá ser estandarizada y auditable internacionalmente.
 - ii) Definición de los mecanismos administrativos necesarios para el levantamiento y obtención de información oficial a través de los servicios competentes.
 - iii) Definición del sistema de administración del Inventario de Emisiones para la Región Metropolitana.
 - iv) Definición de calendario de mediciones y estudios nacionales y/o internacionales de actualización del inventario.

- v) Definición de la periodicidad de actualización del inventario, y su período de proyección.
 - vi) Definición de un Plan Presupuestario, para garantizar su implementación.
- B) El Plan Operacional de Monitoreo de Calidad del Aire, cuyo objetivo será fortalecer el seguimiento de la calidad del aire en la Región Metropolitana, será implementado por la Seremi de Salud RM, con la colaboración de la Conama, sobre la base de los antecedentes técnicos y estudios desarrollados. Para estos efectos, dentro del plazo de un año contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se deberán realizar las siguientes acciones:
- i) La Conama elaborará los Términos de Referencia (TDR) para el desarrollo de estudios de base que definan un laboratorio de referencia de la calidad del aire.
 - ii) La Conama, conjuntamente con la Seremi de Salud RM, implementará durante el año 2009 un sistema de validación de los datos de calidad del aire.
 - iii) La Conama desarrollará las medidas necesarias que permitan implementar en la Red Macam el monitoreo en tiempo real de carbono orgánico y elemental.
 - iv) La Seremi de Salud RM implementará una estación móvil para el seguimiento de material particulado ultrafino, MP10 y MP2.5 y contadores de partículas.
 - v) La Conama, con la colaboración de la Seremi de Salud RM, desarrollará un estudio de seguimiento y caracterización de los contaminantes primarios y secundarios observados en la Región Metropolitana.
 - vi) La Conama implementará, conjuntamente con la Seremi de Salud RM, los dispositivos para el acceso en línea y en tiempo real de los Índices de Calidad del Aire para aquellos contaminantes que requieran de la implementación de planes de Gestión de Episodios Críticos.
 - vii) La Conama encargará el desarrollo de una auditoría técnica a la red de monitoreo de la calidad del aire.
 - viii) La Conama junto a la Seremi de Salud RM definirán un Plan Presupuestario para la operación, mantención y auditoría a la red de monitoreo de la calidad del aire.
- C) El Plan Operacional para el Monitoreo de Variables Meteorológicas será establecido por la Conama, con apoyo de la Seremi de Salud RM, sobre la base de los antecedentes y estudios desarrollados en la Región, en el plazo de un año a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto. Este Plan deberá contemplar, al menos, lo siguiente:
- i) Definición de una red meteorológica regional para calidad del aire.
 - ii) Desarrollo de un programa de actualización de equipos y/o sensores meteorológicos, que suministren información, tanto de superficie y como de altura. Sobre la materia, la Dirección Meteorológica de Chile, a partir del año 2010, realizará las acciones necesarias que permitan la definición de un sondeador atmosférico y/o un perfilador vertical de variables meteorológicas para la Región Metropolitana.

- iii)** Implementación de un sistema de control y aseguramiento de la calidad del aire que le permita cumplir con los estándares internacionales en materia de monitoreo de variables meteorológicas.
 - iv)** Determinar las necesidades presupuestarias para la operación, mantención y auditoría de la red meteorológica regional.
- D) La Conama, con apoyo de la Seremi de Salud RM, a fin de implementar un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado respirable (fracciones gruesa y fina) y ozono troposférico, deberá desarrollar un Sistema de diagnóstico y pronóstico de calidad del aire para material particulado (MP) y ozono troposférico (O₃), para cuyo efecto se llevarán adelante las siguientes acciones:
- i)** Definir, durante el año el 2010, un plan de implementación de modelos de diagnóstico y pronóstico de calidad del aire para material particulado MP10 y ozono troposférico (O₃).
 - ii)** Desarrollar, durante el curso del año 2010, un estudio de actualización del sistema de pronóstico de material particulado (PMP10) vigente.
 - iii)** Implementar, a más tardar el año 2010, un pronóstico experimental para material particulado fino (MP2.5).

Artículo 121. Para efectos del Sistema de Control de Gestión del PPDA a que se refiere la letra b) del artículo 119, se establecen las siguientes acciones:

1. La Conama, en el plazo de un año a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, implementará un Sistema Integrado de Control de Gestión del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana, el que deberá establecer el grado de avance y efectividad en la ejecución de las actividades y metas asociadas a cada medida.
2. La Corema RM, a partir de la información proporcionada por el Sistema de Control de Gestión, remitirá un informe anual de carácter público al Consejo Directivo de Conama, que contendrá, a lo menos:
 - 2.1) El grado de cumplimiento o incumplimiento de las medidas y disposiciones del PPDA, los avances en el mejoramiento de la calidad del aire y la ejecución presupuestaria.
 - 2.2) Los responsables de su implementación.
 - 2.3) La evolución de los indicadores de seguimiento.

Artículo 122. Para efectos del Plan Permanente de Fiscalización a que se refiere la letra c) del artículo 119, se establecen las siguientes acciones:

1. La Conama, en conjunto con los organismos fiscalizadores del Estado correspondientes, definirán un Plan Permanente de Fiscalización. Para estos efectos, cada servicio en función de sus competencias deberá implementar los sistemas de fiscalización que permitan verificar el cumplimiento de la normativa vigente.
2. Cada sistema implementado incorporará criterios de inspección y control aceptados internacionalmente, y deberá generar las bases de información que permitan su evaluación en forma periódica.

3. Cada servicio deberá dimensionar anualmente los requerimientos de fiscalización, inspección y medición asociados al PPDA.
4. Los laboratorios y servicios de medición para los análisis y procedimientos que aseguren el control de calidad respectivo, deberán contar con las validaciones que se exigen de acuerdo a los mecanismos de validación correspondientes (Sistema Nacional de Acreditación de Organismos y Personal del Instituto Nacional de Normalización INN).
5. Respecto del presupuesto para la implementación del presente Plan, los organismos competentes definirán sus necesidades de acuerdo a lo establecido en el presente Decreto.

Artículo 123. Las actividades de fiscalización y los organismos responsables serán las que se indican a continuación:

Actividades de fiscalización del PPDA y organismos responsables

Actividades	Responsable de la fiscalización
1. Combustibles	
a) Control de calidad de los combustibles (petróleo diésel, gasolinas, kerosene, petróleos pesados) en la cadena de distribución de combustibles. b) Fiscalización de los sistemas de recuperadores de vapor para el almacenamiento y distribución de combustibles fases 1, 2 y 3.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC)
2. Fuentes móviles	
a) Control de opacidad en vía pública para emisiones de MP en vehículos diésel: Buses de transporte público (buses urbanos, rural e interurbano); vehículos de carga (camiones pesados, medianos, vehículos privados livianos destinados a carga), y transporte escolar y minibuses. b) Fiscalización vehículos gasolina (taxis básicos, colectivos y vehículos particulares). Normas de emisión HC, CO, CO ₂ , NO _x para vehículos nuevos y en uso, tanto en la vía pública como en las Plantas de Revisión Técnica. Homologación de los vehículos que ingresan a la Región Metropolitana	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.,

Actividades	Responsable de la fiscalización
3. Fuentes fijas	
a) Límite de concentración de MP para toda fuente estacionaria: 112 mg/m ³ (puntuales) y 56 (grupales). b) Norma de emisión de 100 ppm de CO para fuentes de combustión. c) Norma de emisión de 30 ng/J de SO ₂ para fuentes de combustión. d) Meta de reducción de emisiones de MP para calderas existentes. e) Compensación de emisiones de MP para calderas nuevas, independiente de su emisión. f) Meta de reducción de emisiones de MP para procesos industriales existentes que emitían el 80% en 1997, límite correspondiente a una emisión superior a 2,5 t/año de MP. g) Compensación de emisiones de MP para procesos industriales nuevos con emisión superior a 2,5 t/año. h) Meta de reducción de emisiones de NO _x en fuentes estacionarias existentes, que emitan sobre límite correspondiente a una emisión superior a 8 t/año de NO _x . i) Compensación de emisiones NO _x en fuentes estacionarias nuevas con emisión superior a 8 t/año. j) Meta de emisión para mayores emisores de SO ₂ (emisión superior a 100 t/año). k) Paralización de fuentes en episodios críticos de Preemergencia y Emergencia Ambiental, sobre concentraciones de 32 µg/m ³ y 28 µg/m ³ , y por no cumplimiento de metas de emisión de MP.	Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana (Seremi de Salud RM).
l) Control de quemas agrícolas entre el 1 de abril y 31 de agosto de cada año. m) Fiscalización del D.S. N° 100/90 y D.S. N° 89/97 Minagri, y las modificaciones establecidas en el D.S. N° 584/2006.	Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (Conaf) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
4. Fiscalización de fuentes residenciales Paralización de calefactores de uso residencial a leña y otros dendroenergéticos en episodio crítico de Alerta, Pre-emergencia y Emergencia	Secretaría Regional Ministerial de Salud Región Metropolitana (Seremi de Salud RM).

Los organismos indicados en el cuadro precedente deberán desarrollar anualmente un plan de de fiscalización que deberá contener al menos lo siguiente:

- a) Metas de fiscalización anual, tanto permanente como durante episodios críticos.
- b) Informe anual de infraestructura y recursos humanos disponible para la fiscalización del Plan en forma permanente y durante episodios críticos.
- c) Plan presupuestario anual.

Artículo 124. Sin perjuicio de la fiscalización que deben realizar los órganos de la Administración del Estado en aquellas materias que sean de su competencia, se establece lo siguiente:

1. La Superintendencia de Electricidad y Combustibles fiscalizará, en toda la cadena de distribución, la calidad de los combustibles de uso vehicular, industrial y comercial,

de acuerdo a los parámetros y disposiciones establecidas en el presente Decreto y en la normativa que le sea aplicable.

2. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones habilitará un sistema de información de la calidad de los vehículos, sobre la base de la información generada por el sistema de plantas de revisión técnica, por la homologación de vehículos y por las inspecciones en la vía pública. Este sistema permitirá, entre otras acciones, un seguimiento de los vehículos que sistemáticamente reprueben las revisiones técnicas, y la elaboración de un informe con indicadores del comportamiento de las emisiones de los vehículos en la homologación, en las inspecciones técnicas y en las inspecciones en la vía pública, incluyendo estadísticas por marcas y modelos.
3. Sobre la base de la información referida en el punto precedente, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones emitirá un informe semestral que pondrá en conocimiento de la opinión pública a través de los medios de comunicación.
4. La Seremi de Salud RM fiscalizará que las emisiones y/o concentraciones provenientes de las fuentes estacionarias para los contaminantes regulados que les sean aplicables, se ajusten a los parámetros y normas establecidos en el presente Decreto y en la demás normativa que les sea aplicable.
5. Sobre la base de la información referida en el punto precedente, la Seremi de Salud RM emitirá un informe semestral que pondrá en conocimiento de la opinión pública a través de los medios de comunicación.

Artículo 125. La Conama, en conjunto con el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en un plazo de doce meses contados desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial, deberán establecer un programa de implementación de nuevas tecnologías para la fiscalización de las emisiones vehiculares en vía pública, que privilegien el uso de tecnologías que mejoren y aumenten los niveles de cobertura en la fiscalización de emisiones vehiculares, evitando la detención de los vehículos en circulación, y que permitan, a su vez, el monitoreo continuo de estas emisiones y su posterior análisis.

Este programa constará de, a lo menos, dos etapas:

1. Plan piloto para el aprendizaje y entrenamiento en el uso de la tecnología escogida, dadas las características y condiciones propias de la Región Metropolitana.
2. Plan de implementación definitiva de la tecnología en la fiscalización en vía pública, de manera de optimizar la detección de vehículos contaminantes, y posteriormente utilizar la información generada para desarrollar planes de control de emisiones vehiculares en la Región Metropolitana.

CAPITULO IX

PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO DE LA GESTION AMBIENTAL LOCAL Y ACCESO A INFORMACION

Artículo 126. La Conama, junto con la Intendencia Regional Metropolitana y los servicios competentes, iniciarán el diseño, desarrollo e implementación de los siguientes programas:

- A) Programa de fortalecimiento de la gestión ambiental local y acceso a la información.
- B) Programa de educación ambiental y calidad del aire.

Servicios competentes

Organismo	Rol de coordinación
Intendencia Regional	Gestión de recursos para la realización de los programas de Gestión Ambiental Local (GAL).
Ministerio de Educación	Ejecución de los programas de educación ambiental asociados al PPDA.
Conama	Coordinación de los programas
Municipalidades de la Región Metropolitana	Ejecución, coordinación y operación de programas de las actividades relativas al PPDA a nivel comunal.

Artículo 127. Programa de fortalecimiento de la Gestión Ambiental Local y acceso a la información.

La Conama y los organismos competentes, con el objetivo de fortalecer las capacidades de Gestión Ambiental Local (en adelante, GAL) de los municipios y de la comunidad en general, deberá sistematizar la información generada en el proceso de implementación y seguimiento del PPDA, y promover la participación de los ciudadanos en la ejecución de la dimensión local de las medidas del PPDA. Para ello, desarrollarán las siguientes actividades:

1. Plan de capacitación a los funcionarios municipales.

Se implementará un plan de capacitación para funcionarios municipales, en la creación, gestión, promoción y aplicación de instrumentos de GAL, con énfasis en la implementación de medidas del PPDA.

2. Plan de capacitación a líderes socio-ambientales.

Se implementará un plan de capacitación a través de distintas metodologías tales como, talleres, charlas educativas, e-foros y seminarios, para establecer estrategias de trabajo consensuadas y participativas en las instancias comunales para el cumplimiento de las medidas en torno a la implementación del PPDA.

3. Diseño e implementación de instrumentos de gestión a nivel local.

La Conama, junto a las municipalidades de la Región Metropolitana, iniciará el diseño e implementación de herramientas de control de gestión a nivel local, para evaluar el avance y la eficiencia de las medidas implementadas en cada municipio y que se relacionen con la prevención en la generación y exposición a contaminantes atmosféricos.

4. Implementación de un portal de Internet para la GAL.

La Conama junto a los municipios de la Región Metropolitana, iniciará el diseño, desarrollo e implementación de un sistema de manejo de denuncias ciudadanas que permitan establecer canales de derivación y seguimiento la información referente al PPDA, generada en los niveles ciudadanos, municipal y regional.

5. Plan comunicacional anual.

La Conama junto a la Intendencia Regional Metropolitana, desarrollará e implementará un Plan Comunicacional anual, que definirá actividades de difusión en medios de comunicación, y campañas informativas. Lo anterior, con el objetivo de informar a la ciudadanía sobre el avance y efectividad de las medidas del PPDA.

6. Actividades de divulgación.

La Conama junto a los órganos de la Administración del Estado competentes, diseñará y desarrollará material de divulgación con información referente a los resultados de los estudios o antecedentes técnicos generados en el PPDA. Asimismo, se difundirán estos contenidos a través de la realización de actividades en terreno, Oficina de Información Reclamos y Solicitudes (OIRS) municipales y de la Conama.

Para el cumplimiento de las actividades antes señaladas, se establece el siguiente cronograma de trabajo:

Actividad	AÑO 1				AÑO 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Plan de capacitación a funcionarios municipales			■			■		
Plan de capacitación a líderes socio-ambientales			■			■		
Diseño e implementación de instrumentos de gestión local			■	■	■	■	■	■
Implementación portal web para la GAL		■	■					
Plan comunicacional anual		■	■			■	■	
Actividades de divulgación			■	■		■	■	

Artículo 128. Programa de educación ambiental.

Con el objetivo de fortalecer la gestión educativa local relativa al PPDA, Conama en conjunto con las Unidades de Medio Ambiente y las Corporaciones y/o Direcciones Municipales de Educación, y con el apoyo del Comité Regional de Certificación (Conama, Secretaría Regional Ministerial de Educación, Corporación Nacional Forestal y Dirección General de Aguas), diseñarán, desarrollarán e implementarán un conjunto de programas de educación ambiental orientados a fortalecer los contenidos de la malla curricular, en las materias asociadas a la temática ambiental, con énfasis en el control de la contaminación atmosférica. Las actividades a desarrollar serán:

1. Plan de capacitación docente.

La Conama, junto al Ministerio de Educación, y las Corporaciones y/o Direcciones Municipales de Educación, desarrollará un Plan de Capacitación docente orientado al mejoramiento de herramientas pedagógicas que permitan una mejor comprensión de la contaminación atmosférica, sus impactos en salud y alternativas de control.

2. Red escolar de información sobre calidad del aire.

La Conama, junto a las municipalidades, Ministerio de Educación y al Comité Regional de Certificación, implementará una red escolar de información del estado diario de la calidad del aire en la Región Metropolitana. La información estará orientada a educar respecto de los impactos en salud, conductas preventivas y acciones concretas para descontaminar.

3. Elaboración de material didáctico.

La Conama en conjunto con el Ministerio de Educación y los servicios competentes, diseñarán, desarrollarán y entregarán a la comunidad escolar de la Región Metropolitana material didáctico relacionado con el PPDA.

4. Jornadas anuales de discusión de educación ambiental.

La Conama en conjunto con las Unidades de Medio Ambiente y las Corporaciones y/o Direcciones Municipales de Educación, y con el apoyo del Comité Regional de Certificación, organizarán y llevarán a cabo las jornadas de discusión de educación ambiental, tendientes a dar a conocer las experiencias y resultados de la incorporación de la dimensión ambiental en las escuelas a nivel local.

Para el cumplimiento de las actividades antes propuestas se establece el siguiente cronograma de trabajo:

Actividad	AÑO 1				AÑO 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Plan de capacitación docente		■	■		■	■		
Red escolar de información calidad del aire			■	■		■	■	
Elaboración de material didáctico		■	■		■			
Jornadas anuales de discusión de educación ambiental				■				■

CAPITULO X

INSTRUMENTOS DE GESTION AMBIENTAL COMPLEMENTARIOS

Artículo 129°. Sistema de compensación de emisiones y otros instrumentos económicos.

- 1.** Con el objetivo de operativizar las compensaciones de emisiones de MP, NO_x y SO_x en la Región Metropolitana, la Conama junto a los órganos de la Administración del Estado competentes, deberá, en un plazo de un año a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto:
 - a)** A poyar la revisión y actualización de las metas individuales de emisión de material particulado y óxidos de nitrógeno para el transporte público.
 - b)** Desarrollar los antecedentes y estudios necesarios con el fin de implementar el Sistema de Compensaciones de Emisiones para la Región Metropolitana que integre las transacciones entre las fuentes que están actualmente vigentes en el sistema de compensación y aquellas de carácter voluntario.
 - c)** Desarrollar los estudios necesarios para definir metodologías de reconocimiento de reducción de emisiones y que sean replicables para proyectos que ingresen al SEIA.
 - d)** Elaborar procedimientos de registro, acreditación, certificación y control asociados a las compensaciones dispuestos en una plataforma web.
 - e)** Implementar, en conjunto con los servicios competentes, un sistema de reporte de cumplimiento de las exigencias de compensación ya establecidas, que estará disponible en la página web.

2. La Conama podrá realizar el reconocimiento de reducción de emisiones para proyectos que ingresen al SEIA. Aquellos proyectos que sean sometidos al SEIA, sea obligatoria o voluntariamente, y que acrediten reducción neta de emisiones, esto es, que la situación con proyecto, incluyendo construcción y operación, signifique menores emisiones que la situación sin proyecto, tendrán un reconocimiento de la reducción de emisiones en la Resolución de Calificación Ambiental (en adelante, RCA) correspondiente. La RCA deberá señalar la reducción neta de emisiones que se estima el proyecto implicará.
3. A partir de las recomendaciones generadas por los estudios señalados en el número 1 del presente artículo, la Conama pondrá a disposición del Ministerio Secretaría General de la Presidencia los antecedentes que se requieran para la discusión del proyecto de ley a que se refiere el Artículo 48 de la ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
4. La Conama desarrollará una propuesta de mecanismos jurídicos que permitan definir los sistemas de fiscalización y/o de redefinición de sanciones para el sistema de compensación de emisiones.

Artículo 130. Instrumentos de planificación territorial y de transporte.

1. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Coordinación General de Transportes de Santiago, en conjunto con la Secretaría de Planificación del Transporte (Sectra) dependiente del Ministerio de Planificación, deberá generar un programa de seguimiento a las emisiones del Plan de Modernización del Transportes Público de Santiago, en un plazo de un año a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto.
2. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones y el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, elaborarán y suscribirán un acuerdo interinstitucional con el fin de integrar los contenidos de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPTs) y del PTUS, con los objetivos ambientales territoriales.
3. De establecerse legalmente la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), el organismo competente, realizará una Evaluación Ambiental Estratégica que permita seleccionar las alternativas de crecimiento urbano más sustentable para la región.
4. La Conama, en conjunto con los órganos de la Administración del Estado competentes, a contar de la entrada en vigencia del presente Decreto, propondrán el establecimiento de un mecanismo tendiente a la protección oficial de las masas de vegetación que rodean la Cuenca de Santiago que contribuyen a la ventilación de la cuenca.
5. La Seremi de Vivienda y Urbanismo en coordinación con el Gobierno Regional Metropolitano de Santiago, velará para que los Planes Reguladores Comunales incorporen ciclovías en las vialidades que correspondan de dichos instrumentos de planificación, en concordancia con la regulación vigente contenida en la Ley de Urbanismo y Construcciones y en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones.
6. El Ministerio de Vivienda y Urbanismo, en conjunto con la Seremi de Vivienda y Urbanismo, continuará con la elaboración y materialización del plan de actualización de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPTs), iniciado en el año 2003 en el marco de la política urbana de dicho Ministerio, con los siguientes fines:

- a) Incorporar los objetivos ambientales en el Plan Regulador Intercomunal de la Región Metropolitana, y en los planes reguladores comunales, en especial, la consideración de medidas para disminuir o controlar los aspectos negativos que pudieran surgir en relación a la calidad del aire de la cuenca.
- b) Potenciar la mejor utilización de la capacidad urbana existente, y cautelar que las subdivisiones y construcciones en terrenos rurales, con fines ajenos a la agricultura, no originen nuevos núcleos urbanos o sub-urbanos, al margen de la planificación urbana-regional.
- c) Condicionar los nuevos núcleos urbanos en áreas rurales, a la internalización de todas sus externalidades (impactos) ambientales, directas e indirectas, con el fin de situar en su real valor el costo de vivir en estos nuevos núcleos urbanos, fomentando la densificación de áreas urbanas existentes o la instalación en regiones.
- d) Fomentar la materialización y mantención de nuevas áreas verdes en las comunas de la Región Metropolitana.

Artículo 131. Instrumentos de carácter voluntario.

Para el cumplimiento de las metas individuales y programas de reducción de emisiones del sector industrial y comercial se podrá convenir con sectores o rubros industriales productivos la elaboración e implementación de Acuerdos de Producción Limpia (APL) dentro del marco de la Política de Producción Limpia del Gobierno.

Se entenderá por APL aquel instrumento de gestión ambiental de carácter voluntario que, sobre la base de un convenio celebrado entre el representante del sector o rubro industrial productivo y el o los organismos públicos competentes, o mediante una declaración unilateral por parte del representante del sector o rubro productivo, persigue el logro de objetivos ambientales concretos.

Tales acuerdos se construirán sobre la base de los siguientes principios establecidos en la Política de Producción Limpia, a saber:

- A) Cooperación público-privada
- B) Gradualidad
- C) Complementariedad con los instrumentos regulatorios de gestión ambiental
- D) Prevención de la contaminación
- E) Responsabilidad del productor sobre sus residuos o emisiones
- F) Utilización de mejores tecnologías disponibles
- G) Transparencia de los mercados de bienes y servicios

Las empresas que realicen reducciones de emisiones de los contaminantes de interés para el PPDA y/o sus precursores, a través de acuerdos voluntarios, tendrán un reconocimiento otorgado por la Intendencia Región Metropolitana y la Conama que adoptará la forma de un sello del PPDA.

CAPITULO XI

PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRITICOS DE CONTAMINACION

A) Definiciones

Artículo 132. Para los efectos de la gestión de episodios críticos por material particulado respirable MP 10, se entenderá por:

- a) **Plan operacional de Gestión de Episodios Críticos:** Conjunto de medidas y acciones que tienen por objetivo enfrentar los episodios críticos de contaminación por material particulado respirable MP10. El Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos (GEC) se estructura a partir de los siguientes componentes:
 - a.1 Sistema de vigilancia de calidad del aire, que corresponde a la Red de Monitoreo en línea de la calidad del aire, operada por la Seremi de Salud RM.
 - a.2 Sistema de pronóstico, que corresponde a la metodología de pronóstico de los niveles de calidad del aire en la Región Metropolitana, aprobada por la Seremi de Salud RM.
 - a.3 Medidas permanentes y de episodios críticos, que corresponde al conjunto de medidas aplicables durante el periodo de la GEC.
 - a.4 Plan comunicacional, definido en el literal e) del presente Artículo.
 - a.5 Programa integrado de fiscalización, definido en el literal f) del presente Artículo.
- b) **Período de Gestión de Episodios Críticos:** Lapso comprendido entre el 1 de abril y 31 de agosto de cada año, ambos días inclusive.
- c) **Entidad coordinadora:** Corema RM, a quien le corresponderá la articulación de los distintos servicios públicos que participan en el Plan Operacional de la GEC.
- d) **Metodología de pronóstico de calidad del aire:** Aquella aprobada conforme al procedimiento establecido en el título IV, “Metodologías de Pronóstico y Medición”, específicamente en los artículos N° 4 y 5, del Decreto Supremo N° 59 de 1998 y sus modificaciones, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- e) **Plan comunicacional:** Conjunto de mecanismos de difusión cuya finalidad es informar oportuna y debidamente a la comunidad respecto del Plan Operacional de la GEC, para lograr un adecuado nivel de acatamiento de las medidas de restricción y promover conductas tendientes a reducir los niveles de exposición.
- f) **Programa integrado de fiscalización para la GEC:** Conjunto de acciones orientadas a la adecuada implementación de las medidas del Plan de Gestión de Episodios Críticos. El intendente, en su calidad de presidente de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago (Corema RMS), junto a la Comisión Nacional del Medio Ambiente y a los órganos de la Administración del Estado competentes, coordinará la ejecución intersectorial de dicho programa.

El programa integrado de fiscalización requerirá, por parte de los servicios competentes, según corresponda, del envío al intendente regional, de un reporte semanal de los resultados de la fiscalización de las medidas aplicadas durante todo el transcurso del periodo de GEC. Este informe semanal se consolidará al final de cada periodo de episodios críticos.

B) Medidas permanentes para el período de Gestión de Episodios Críticos

Artículo 133. Durante el período de Gestión de Episodios Críticos por material particulado respirable (MP10), se aplicarán las siguientes medidas permanentes:

a) Plan de gestión de tránsito. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Seremi de Transportes de la Región Metropolitana, diseñará, dispondrá e implementará, de acuerdo a sus competencias, un Plan de Gestión de Tránsito que considere las medidas tendientes a agilizar los viajes y compensar los eventuales efectos de la reducción de oferta de transporte, producto de la restricción vehicular, durante el período de Gestión de Episodios Críticos. Para este efecto, se coordinará la implementación de dicho Plan con la Subsecretaría de Transportes, la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), la Secretaría de Planificación de Transporte, la Intendencia Regional, las municipalidades y demás organismos que correspondan.

El Plan de Gestión de Tránsito podrá establecer, entre otras medidas, la prohibición de estacionamiento, sentidos y horarios exclusivos para el uso de vías por el transporte público. Lo anterior, de acuerdo a las potestades conferidas a los organismos a cargo de la implementación de dicho Plan.

El detalle de las medidas consideradas en este Plan deberá ser informado al intendente regional, en el mes de marzo de cada año.

b) Restricción vehicular. El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones dispondrá, en ejercicio de sus atribuciones, la restricción vehicular de carácter permanente durante el período de Gestión de Episodios Críticos, de acuerdo a la siguiente Tabla:

Restricción vehicular permanente desde el 1 de abril al 31 de agosto de cada año

Tipo de vehículo	Número de dígitos totales por día. De lunes a viernes, excepto festivos (ambos días inclusive).	Número de dígitos totales por día. Sábados, domingos y festivos.
Automóviles, station wagons y similares, motocicletas y similares, taxis, cualquiera sea la modalidad de servicio, SIN SELLO VERDE	4	No tiene
Buses de transporte privado de personas, buses interurbanos y rurales, SIN SELLO VERDE	4	No tiene
Transporte de carga, SIN SELLO VERDE	4	No tiene
Transporte escolar, SIN SELLO VERDE	4	5

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana, deberá definir las fechas, los horarios, zonas, perímetros especiales y excepciones a la aplicación de esta medida.

- c) **Fiscalización del cumplimiento del Decreto Supremo N° 100 de 1990 del Ministerio de Agricultura:** El Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal y el Servicio Agrícola y Ganadero, deberá intensificar la fiscalización del Decreto Supremo N° 100 de 1990, modificado por el Decreto Supremo (E) N° 584 de 2006, ambos de dicho Ministerio, el cual establece la prohibición de realizar quemas agrícolas en toda la Región Metropolitana.
- d) **Fiscalización del cumplimiento del Decreto Supremo N° 18 de 2001 del Ministerio de Transportes:** Durante el período de la GEC el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá intensificar la fiscalización del Decreto Supremo N° 18 de 2001 del Ministerio de Transportes y sus modificaciones, el cual establece la prohibición de circulación de vehículos de carga según antigüedad al interior del Anillo Américo Vespucio.

C) Medidas para episodios críticos de Alerta Ambiental.

Artículo 134. Los organismos competentes intensificarán con los medios disponibles las actividades de fiscalización que habitualmente realizan durante el período de Gestión de Episodios Críticos.

- a) Suspensión de clases de educación física y actividades deportivas.

El Ministerio de Educación podrá suspender las clases de educación física y actividades deportivas para la totalidad de la comunidad escolar, sin que ello implique pérdida de la subvención escolar.

- b) Intensificación de la fiscalización.

Los organismos competentes intensificarán con los medios disponibles las actividades de fiscalización que habitualmente realizan durante el período de Gestión de Episodios Críticos.

- c) Reforzamiento del programa de aspirado y lavado de calles.

El Gobierno Regional de la Región Metropolitana reforzará el Programa de Lavado y Aspirado de Calles establecido en el numeral 6 del artículo 117 del presente Decreto, especialmente, en aquellas comunas donde se prevé un empeoramiento de la calidad del aire.

- d) Prohibición de funcionamiento de todo tipo de artefactos de calefacción residencial que utilicen leña y otros dendroenergéticos.

No podrán funcionar los calefactores de uso residencial que utilicen combustibles sólidos, tales como leña y otros dendroenergéticos. Esta medida será fiscalizada por la Secretaría Regional Ministerial del Ministerio de Salud RM, y se aplicará en toda la Región Metropolitana.

- e) Restricción vehicular.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones dispondrá, en ejercicio de sus atribuciones, la restricción vehicular que se describe a continuación:

Restricción vehicular durante Alerta Ambiental

Tipo de vehículo	Número de dígitos totales por día. Sábados, domingos y festivos.
Automóviles, station wagons y similares, motocicletas y similares, taxis, cualquiera sea la modalidad de servicio, SIN SELLO VERDE	4
Buses de transporte privado de personas, buses interurbanos y rurales, SIN SELLO VERDE	4
Transporte de carga, SIN SELLO VERDE	4
Transporte escolar, SIN SELLO VERDE	5

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana, deberá definir las fechas, los horarios, zonas, perímetros especiales y excepciones a la aplicación de esta medida.

D) Medidas para episodios críticos de Preemergencia Ambiental.

Artículo 135. Las siguientes son las medidas que rigen en situaciones de Preemergencia o Nivel 2, previsto en el Decreto Supremo N° 59 de 1998 y sus modificaciones, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia:

a) Restricción vehicular adicional durante Preemergencia Ambiental.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en ejercicio de sus atribuciones, dispondrá las medidas de restricción vehicular, que se describen a continuación:

Restricción vehicular durante Preemergencia Ambiental

Tipo de vehículo	Número de dígitos totales por día. De lunes a viernes (ambos días inclusive)	Número de dígitos totales por día. Sábados, domingos y festivos
Automóviles, station wagons y similares, motocicletas y similares, taxis, cualquiera sea la modalidad de servicio, SIN SELLO VERDE	6	6
Buses de transporte privado de personas, buses interurbanos y rurales, SIN SELLO VERDE	6	6
Transporte de carga, SIN SELLO VERDE	6	4
Transporte escolar, SIN SELLO VERDE	6	5
Automóviles, station wagons y similares, motocicletas y similares, taxis, cualquiera sea la modalidad de servicio, CON SELLO VERDE	4	4
Vehículos de transporte privado remunerado de pasajeros, buses interurbanos y rurales, CON SELLO VERDE	4	4
Transporte de carga, CON SELLO VERDE	4	4
Transporte escolar, CON SELLO VERDE	4	4

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana, deberá definir las fechas, horarios, zonas, perímetros especiales y excepciones a la aplicación de esta medida.

b) Paralización de fuentes estacionarias (puntuales y grupales).

La Seremi de Salud RM dispondrá la paralización de todas las fuentes puntuales y grupales, que no acrediten a través de mediciones isocinéticas anuales, que sus concentraciones de material particulado, medidas según el método CH-5 y corregidas por factor de exceso de aire establecido en el Decreto Supremo N° 322 de 1991, del Ministerio de Salud, son inferiores a 32 mg/Nm³.

Excepcionalmente, y por motivos fundados, la Seremi de Salud RM podrá autorizar como método alternativo de medición para la acreditación de las emisiones exigidas en el párrafo anterior, el descrito en el artículo 53 del presente Decreto, u otro establecido en las normas de emisión vigentes.

Asimismo, la Seremi de Salud RM dispondrá la paralización de aquellos mayores emisores de material particulado (MP), que no acrediten el cumplimiento de las metas individuales de reducción de emisiones, conforme a lo establecido en el Capítulo IV del presente Decreto. En este mismo sentido, deberán paralizar aquellas fuentes nuevas emisoras de material particulado categorizadas como procesos que tengan compromisos de compensación, y que no hayan acreditado el cumplimiento de sus compensaciones ante la Seremi de Salud RM, según lo dispuesto en el Capítulo IV del presente Decreto.

c) Suspensión de clases de educación física y actividades deportivas.

El Ministerio de Educación podrá suspender las clases de educación física y actividades deportivas para la totalidad de la comunidad escolar, sin que ello implique pérdida de la subvención escolar.

d) Reforzamiento del programa de aspirado y lavado de calles.

El Gobierno Regional de la Región Metropolitana reforzará el Programa de Lavado y Aspirado de Calles, establecido en el numeral 6 del Artículo 117 del presente Decreto, especialmente, en aquellas comunas donde se prevé un empeoramiento de la calidad del aire.

e) Intensificación de la fiscalización.

Los organismos competentes intensificarán con los medios disponibles las actividades de fiscalización que habitualmente realizan durante el período de GEC.

f) Prohibición de funcionamiento de todo tipo de artefactos de calefacción residencial que utilicen leña y otros dendroenergéticos.

No podrán funcionar los calefactores de uso residencial que utilicen leña y otros dendroenergéticos. Esta medida será fiscalizada por la Seremi de Salud RM, y se aplicará en toda la Región Metropolitana.

E) Medidas para episodios críticos de Emergencia Ambiental.

Artículo 136. Las siguientes son las medidas que rigen en situaciones de Emergencia, o nivel 3, previsto en el Decreto Supremo N° 59 de 1998 y sus modificaciones, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia:

a) Restricción vehicular adicional durante Emergencia Ambiental.

El Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, en ejercicio de sus atribuciones, dispondrá las medidas de restricción vehicular, que se describen a continuación:

Restricción vehicular durante Emergencia Ambiental

Tipo de Vehículo	Número de dígitos totales por día. Lunes a viernes (ambos días inclusive)	Número de dígitos totales por día. Sábados, domingos y festivos
Automóviles, station wagons y similares, motocicletas y similares, taxis, cualquiera sea la modalidad de servicio, SIN SELLO VERDE	8	8
Buses de transporte privado de personas,, buses interurbanos y rurales, SIN SELLO VERDE	8	8
Transporte de carga, SIN SELLO VERDE	8	6
Transporte escolar, SIN SELLO VERDE	8	6
Automóviles, station wagons y similares, motocicletas y similares, taxis, cualquiera sea la modalidad de servicio, CON SELLO VERDE	6	6
Buses de transporte privado de personas,, buses interurbanos y rurales, CON SELLO VERDE	6	6
Transporte de carga, CON SELLO VERDE	6	6
Transporte escolar, CON SELLO VERDE	6	6

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, a través de la Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la Región Metropolitana, deberá definir las fechas, horarios, zonas, perímetros especiales y excepciones a la aplicación de esta medida.

b) Paralización de fuentes estacionarias (puntuales y grupales).

La Seremi de Salud RM dispondrá la paralización de todas las fuentes puntuales y grupales, que no acrediten a través de mediciones isocinéticas anuales, que sus concentraciones de material particulado, medidas según el método CH-5 y corregidas por factor de exceso de aire establecido en el Decreto Supremo N° 322 de 1991, del Ministerio de Salud, son inferiores a 28 mg/Nm³.

Excepcionalmente, y por motivos fundados, la Seremi de Salud RM podrá autorizar como método alternativo de medición para la acreditación de las emisiones exigidas en el párrafo anterior, el descrito en el artículo 53 del presente Decreto, u otro establecido en las normas de emisión vigentes.

Asimismo, la Seremi de Salud RM dispondrá la paralización de aquellos mayores emisores de material particulado (MP), que no acrediten el cumplimiento de las metas individuales de reducción de emisiones, conforme a lo establecido en el

Capítulo IV del presente Decreto. En este mismo sentido, deberán paralizar aquellas fuentes nuevas emisoras de material particulado categorizadas como procesos que tengan compromisos de compensación, y que no hayan acreditado el cumplimiento de sus compensaciones ante la Seremi de Salud RM, según lo dispuesto en el Capítulo IV del presente Decreto.

c) Suspensión de clases.

El Ministerio de Educación podrá suspender las clases de educación física y actividades deportivas para la totalidad de la comunidad escolar, sin que ello implique pérdida de la subvención escolar.

d) Reforzamiento del programa de aspirado y lavado de calles.

El Gobierno Regional Metropolitano reforzará el programa de control de levantamiento de polvo, establecido en el numeral 6 del artículo 117 del presente Decreto, especialmente, en aquellas comunas donde se prevé un empeoramiento de la calidad del aire.

e) Intensificación de la fiscalización.

Los organismos competentes intensificarán con los medios disponibles las actividades de fiscalización que habitualmente realizan durante el período de GEC.

f) Prohibición de funcionamiento de todo tipo de artefactos de calefacción residencial que utilicen leña y otros dendroenergéticos.

No podrán funcionar los calefactores de uso residencial que utilicen leña y otros dendroenergéticos. Esta medida será fiscalizada por la Seremi de Salud RM, y se aplicará en toda la Región Metropolitana.

F) Procedimiento para la declaración de episodios críticos.

Artículo 137. El procedimiento para la declaración de episodios críticos (Alerta, Preemergencia y Emergencia), será el siguiente:

a) El Director Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, informará diariamente al intendente regional, en su calidad de presidente de la Corema RM, acerca del pronóstico de la calidad del aire y la evolución de las condiciones de ventilación de la cuenca, así como la recomendación técnica sobre el nivel de episodio que corresponda.

b) El Intendente declarará la condición de episodio crítico, cuando corresponda, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, el intendente hará públicas las medidas que serán dispuestas durante las situaciones de episodios críticos, a través del Plan Comunicacional diseñado para este fin.

c) En el caso previsto en el artículo 5 letra a) del Decreto Supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, relativo a la superación de los niveles que definen situaciones de emergencia, que no hubieran sido detectados por la metodología de pronóstico de calidad del aire corresponderá al intendente, en su calidad de Presidente de la COREMA, informar oportunamente tal situación a la ciudadanía.

- d)** En el caso previsto en el artículo 5 letra b) del Decreto Supremo N° 59 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que contempla la posibilidad de un cambio en las condiciones meteorológicas, posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en las condiciones de calidad del aire que invalide los resultados entregados por la metodología de pronóstico, respecto a la superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, el intendente, en su calidad de Presidente de la COREMA, podrá dejar sin efecto la declaración de episodio crítico o adoptar las medidas correspondientes a los niveles menos estrictos, cumpliendo con las mismas formalidades a que está sujeta la declaración de estas situaciones.

CAPITULO XII FINANCIAMIENTO

Artículo 138. La Conama y los órganos de la Administración del Estado competentes elaborarán un plan de financiamiento total de las medidas, actividades, programas y estudios asociados a la implementación, seguimiento y fiscalización del PPDA para períodos de cinco años, con el fin de dar continuidad al proceso de descontaminación de la Región Metropolitana.

Los principales aspectos que deben ser contemplados son:

- a)** Sistema de seguimiento de los avances en la implementación del PPDA.
- b)** Fortalecimiento de los equipos a cargo de la definición, implementación y seguimiento del PPDA.

Artículo 139. Cada servicio deberá dimensionar anualmente los requerimientos de fiscalización, inspección y medición asociados al PPDA, para solicitar el financiamiento que asegure el cumplimiento de las actividades establecidas en el presente Decreto.

CAPITULO XIII OTRAS DISPOSICIONES

Artículo 140. Modifícase el Decreto Supremo Exento N° 456, de 1997, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, en la forma que a continuación se especifica:

1. Sustitúyense los artículos 1°, 2° y 3° por los siguientes:

“Artículo 1°. Los combustibles que a continuación se indican, que se distribuyan o expendan en la Región Metropolitana, deberán cumplir con los siguientes requisitos y características:

- a) **Petróleo Diesel grado A1**, que se utiliza como combustible en los motores de vehículos terrestres, motores estacionarios, calderas y otros equipos técnicos de uso doméstico e industrial, y que se distribuya o expendan en la Región Metropolitana:

	Características	Grado A1	Método de Ensayo ASTM
1	Punto de Inflamación, °C, mínimo	52	D 93, D 3828
2	Punto de escurrimiento, °C, máximo	-1	D 97, D 5950, D 5949
3	Agua y Sedimento, % (v/v), máximo	0,05	D 2709
4	Residuo carbonoso (i) sobre 10% residuo, % (m/m), máximo - Según Ramsbottom - Según Micrométodo	0,21 0,20	D 524 D 4530
5	Cenizas, % (m/m), máximo	0,01	D 482
6	Destilación, temperatura °C al 90% recuperado - Mínimo - Máximo	282 350	D 86
7	Viscosidad cinemática a 40 °C, mm ² /s, cSt - Mínimo - Máximo	1,9 4,1	D 445
8	Azufre, ppm, máximo	50 (ii)	D 5453, D 2622 D 7039
9	Corrosión de la lámina de cobre, máximo	Nº 1	D 130
10	Número de cetano, mínimo	50 (iii)	D 976, D 613
11	Densidad, kg/l, a 15 °C - Mínimo - Máximo	0,820 0,850	D 4052 D 1298
12	Aromáticos, % (v/v), máximo	35	D 5186
13	Aromáticos policíclicos, % (m/m), máximo 5	11 (iv)	D 5186
14	Color	Sin colorantes	D 1500
15	Lubricidad, µm	460	D 6079
16	Punto de obstrucción de filtrado en frío (CFPP)	Informar	D 6371

(i) En caso de arbitraje debe usarse el método Ramsbottom.

(ii) A partir de septiembre del año 2011 el parámetro exigido será de 15 ppm.

(iii) Como método práctico puede usarse el índice de cetano calculado (ASTM D976), pero en caso de desacuerdo o arbitraje el método de referencia es el del número de cetano (ASTM D613).

(iv) Este parámetro será de 8% a partir de septiembre de 2011.

b) Petróleos Combustibles Grado N° 5 y N° 6, que se emplean como combustible para calderas y hornos de procesos industriales, y que se distribuyan o expendan en la Región Metropolitana:

Características		Grado N°5		Grado N°6		Método de Ensayo ASTM
		Mín	Máx	Mín	Máx	
1	Densidad a 15°C, kg/m ³	-	999,4	-	999,4	D 1298, D 4052
2	Punto de inflamación, °C	55	-	60	-	D 93, D 3828
3	Punto de escurrimiento, °C	-	13	-	32	D 97
4	Agua por destilación y sedimento por extracción, %(v/v)	-	1,0	-	2,0 (i)	D 95 y D 473
5	Sedimento por extracción, % (m/m)	-	-	-	0,50	D 473
6	Cenizas, % (m/m)	-	0,05	-	0,05	D 482
7	Residuo carbonoso, % (m/m)	-	Informar	-	Informar	D 524
8	Viscosidad cinemática, cSt, a 100 °C	9,0	14,9	15	50	D 445
9	Azufre, % (m/m)	-	1,0	-	1,0	D 2622, D 4294
10	Vanadio, ppm	-	-	-	500	D 5863, IP 288, ISO 14597
11	Asfaltenos, % (m/m)	-	Informar	-	Informar	D 3279

(i) El exceso sobre 1% de agua y sedimento debe deducirse de la cantidad total entregada por el proveedor.

c) Kerosene, empleado como combustible doméstico e industrial, que se distribuya o expendan en la Región Metropolitana:

	Características	Valor	Método de Ensayo
1	COLOR SAYBOLT, MÍNIMO	+5(i)	D 156
2	Destilación, punto final, °C, máximo	280 (ii)	D 86
3	Punto de Inflamación, °C, mínimo	38	D 56, D 3828
4	Viscosidad a 40°C, mm ² /s (cSt) - Mínimo - Máximo	1,0 1,9	D 445
5	Corrosión de la lámina de cobre máximo	N° 2 (iii)	D 130
6	Punto de humo, mm, mínimo	20	D 1322
7	Azufre, ppm, máximo	350 (iv)	D 5453, D 4294, D 2622
8	Aromáticos, % (v/v), máximo	25 (v)	D 1319, D 5186
9	Coloración	Azul (vi)	

(i) Antes de agregar colorantes.

(ii) Este parámetro será exigible tres meses después de la publicación del DS. N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en el Diario Oficial. Durante este plazo de tres meses, el parámetro permitido será de 300 °C máximo.

(iii) Este parámetro será exigible tres meses después de la publicación del DS. N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en el Diario Oficial. Durante este plazo de tres meses, el parámetro permitido será de N° 3 máximo.

(iv) Este parámetro será exigible tres meses después de la publicación del DS. N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en el Diario Oficial. Durante este plazo de tres meses, el parámetro permitido será de 500 ppm máximo. A partir de abril del año 2012, el parámetro exigido será de 100 ppm máximo.

(v) Este parámetro será exigible tres meses después de la publicación del DS. N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en el Diario Oficial.

(vi) Se agrega colorante azul, 1,4-dialquil aminoantraquinona.

Artículo 2°: En todo lo que no sea contrario a las disposiciones del presente decreto, se estará a lo dispuesto en las NCh 62 petróleo diesel requisitos, NCh 63 kerosene-requisitos y NCh 61 petróleo combustible (fuel oil) requisitos.

Artículo 3°: Exceptúase de lo dispuesto en el presente decreto el Petróleo Diesel formulado especialmente para actividades sobre 1500 metros de altura, por las características especiales que dichos combustibles requieren en estos casos.”.

2. Deróganse los artículos 4°, 5° y 6°.

3. Agrégase la siguiente norma transitoria:

“Artículo transitorio. Las modificaciones efectuadas en los artículos 1°, 2° y 3°, y las derogaciones dispuestas para los artículos 4°, 5° y 6°, introducidas por los numerales 1 y 2 del artículo 140 del Decreto Supremo N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, con excepción de aquellas que en el nuevo artículo 1° señalan para cada caso una vigencia diferente, regirán desde la publicación en el Diario Oficial del referido Decreto Supremo.”.

Artículo 141. Modificase el Decreto Supremo N° 4 de 1992 del Ministerio de Salud, en la forma que a continuación se indica:

1. Elimínase en el artículo 2°, el concepto de Equipo de Calefacción.

2. Reemplázase el párrafo del inciso 1° del artículo 7, que está a continuación del punto seguido y que comienza con la palabra “Respecto” y termina con el vocablo “Presidencia”, por el siguiente texto:

“Respecto de las fuentes estacionarias nuevas categorizadas como proceso, la obligación de compensar un 150% será exigible sólo respecto de aquellas cuyas emisiones de material particulado sea igual o superior a 2,5 t/año.”

3. Agrégase al final del artículo 7, el siguiente texto:

“Tratándose de una fuente estacionaria puntual nueva en reemplazo de otra fuente estacionaria puntual nueva, se aplicará lo siguiente:

a) Si la Emisión Diaria Declarada de MP de la fuente nueva es menor o igual que la Emisión Diaria Permitida para la fuente nueva a reemplazar, la compensación exigida será de un 100%.

b) Si la Emisión Diaria Declarada de MP de la fuente nueva es mayor que la Emisión Diaria Permitida de MP para la fuente nueva a reemplazar, la compensación operará de la siguiente forma:

b1) 100% sobre la emisión equivalente a la Emisión Diaria Permitida de MP para la fuente nueva a reemplazar.

b2) 150% sobre el diferencial de emisiones que supere la Emisión Diaria Permitida de MP para la fuente nueva a reemplazar.”.

Artículo 142. Modificase el Decreto Supremo N° 130, de 2001, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en la forma que a continuación se especifica:

1. Agréguese siguiente artículo 3° quáter:

“**Artículo 3° quáter.** Los buses con motor diesel destinados a la prestación de servicios de locomoción colectiva urbana en la provincia de Santiago y/o en las comunas de San Bernardo y Puente Alto, respecto de los cuales se solicite su primera inscripción en el Registro de Servicios de Transporte de Pasajeros de Santiago, a contar del 1 de septiembre de 2012, deberán contar con un motor y con un filtro de partículas para el postratamiento de las emisiones de material particulado del motor, el que deberá ser parte de los componentes que el fabricante ofrece como equipamiento original de fábrica, tal que las emisiones contaminantes no superen los niveles máximos de emisiones señalados en los puntos a.1), o a.2):

a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Tabla 1

CO (g/bHp-h)	(HCNM + NO _x)* (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15,5	2,4	0,01

* Se aceptará límite de (HCNM + NO_x) de 2,5 g/bHp-h con un nivel máximo de HCNM 0,5 g/bHp-h

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra c), del artículo 4.

a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h). Deberán cumplir con los niveles de emisión señalados en la Tabla 2 y Tabla 3:

Tabla 2

CO (g/kW-h)	HC (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
1,50	0,46	3,5	0,02

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ESC (Ciclo Europeo de Estado Continuo) indicado en la letra b) del artículo 4°.

Tabla 3

CO (g/kW-h)	NMHC (g/kW-h)	NO _x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
4,0	0,55	3,5	0,03

Las mediciones se efectuarán conforme al ciclo ETC (Ciclo Europeo de Transición) indicado en la letra b) del artículo 4°.

En la verificación de emisiones contaminantes de estos vehículos que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo parcial en carga y en el ensayo de aceleración libre deberá ser de 0,24 m⁻¹, como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en la letra d) del artículo 4°.

Artículo 143. Modifícase el Decreto Supremo N° 55, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en la forma que a continuación se indica:

1. Sustitúyase en el artículo 2°, inciso primero, la frase “señaladas en el artículo 4°; para cumplir, cuando corresponda, con las normas de emisión señaladas en el artículo 8 bis” por la frase “que corresponda de acuerdo a lo señalado por el presente Decreto.”
2. Sustitúyase en el artículo 3°, inciso primero, la frase “del artículo 4°, y del artículo 8 bis cuando corresponda” por la frase “de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto”.
3. Sustitúyase en el artículo 3°, inciso tercero, la frase “del artículo 4° y del artículo 8 bis cuando corresponda”, por la frase “que corresponda de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto”.
4. Intercálase entre la frase “artículo 8° bis” y la coma, del inciso primero del artículo 6°, la siguiente frase: “o en el artículo 8° ter”
5. Sustitúyase en el artículo 6°, inciso primero, la frase “cuando corresponda” por la frase “según corresponda”.
6. Intercálase entre la frase “artículo 8 bis” y la frase “cuando corresponda”, del inciso segundo del artículo 6°, la siguiente frase: “y las del artículo 8 ter”.
7. Agrégase el siguiente Artículo 8 ter:

“Artículo 8 ter: Los vehículos motorizados pesados con motor diesel y cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, se solicite a contar del 1 de enero de 2012, sólo podrán circular por la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT), hidrocarburos no metánicos (HCNM), óxidos de nitrógeno (NO_x) y material particulado (MP) que se indican en los puntos a.1) o a.2):

- a.1) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/caballos de fuerza al freno-hora (g/bHp-h):

Tabla 1

CO (g/bHp-h)	HC (g/bHp-h)	NO _x (g/bHp-h)	MP (g/bHp-h)
15,5	1,3	4,0	0,01

Las mediciones se efectuarán conforme a los métodos normalizados definidos por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América (US-EPA), indicados en el CFR-40 Part 86 (Code of Federal Regulations).

- a.2) Emisiones provenientes del sistema de escape, en gramos/kiloWatt-hora (g/kW-h).**
Deberán cumplir con los niveles de emisión señalados en la Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 2

CO (g/kW-h)	HC (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
2,1	0,66	5,0	0,02

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/77/CEE modificada por la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Estado Continuo (ESC).

Tabla 3

CO (g/kW-h)	HCNM (g/kW-h)	NO_x (g/kW-h)	MP (g/kW-h)
5,45	0,78	5,0	0,03

Las mediciones se efectuarán conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Unión Europea en la Directiva 88/77/CEE modificada por la Directiva 99/96/CEEM en los métodos de pruebas denominados Ciclo Europeo de Transición (ETC).

Para el caso de los motores que cuenten con filtro de partículas para el post tratamiento de las emisiones, el cual deberá ser parte de los componentes que el fabricante ofrece como equipamiento original de fábrica, deberán cumplir con al menos uno de los siguientes requisitos técnicos y ser acreditado como parte del proceso de certificación de la norma de emisiones del motor:

- i.** Que, el motor operando en combinación con el filtro de partículas cumpla con los niveles máximos de emisiones establecidos en los puntos a.1) o a.2) del presente artículo, medidos en las condiciones normalizadas que allí se indican.
- ii.** Que, se acredite mediante la presentación de los antecedentes técnicos y descriptivos que el filtro de partículas se encuentre en el listado de sistemas ensayados y aprobados que publica la Federal Office for the Environment (FOEN) de Suiza, o bien, que se acredite que éste cumple con las condiciones de medición establecidas de acuerdo al Código de Regulaciones del Estado de California de los Estados Unidos en el Título 13, Capítulo 14, secciones 2700 a 2710, para un nivel 3 de reducción de material particulado, y que el motor cumple con los niveles máximos de emisiones establecidos en los puntos a.1) o a.2), considerando para la verificación del cumplimiento del nivel de emisiones de material particulado (MP), la multiplicación del nivel de emisiones de la certificación del motor por, uno menos la eficiencia del filtro, dividida esta última por cien.

El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones podrá establecer exigencias adicionales para los motores que cuentan con sistemas en base a aditivos para reducir las emisiones de óxidos de nitrógeno, que garanticen su correcta operación durante su vida útil

En la verificación de emisiones contaminantes de vehículos cuyos motores cuenten con filtro de partículas para el postratamiento de las emisiones, que se efectúe en la vía pública o en las plantas revisoras, la opacidad en flujo parcial en carga y en el ensayo de aceleración libre, deberá ser de $0,24 \text{ m}^{-1}$ como máximo. En ambos casos, las mediciones se efectuarán conforme al método indicado en el artículo 4° del Decreto Supremo N° 4 de 1994 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.”

8. Intercálase entre el inciso primero y el inciso segundo del artículo 6°, el siguiente inciso nuevo:

“Los vehículos motorizados pesados cuyo motor cumpla con las normas de emisión establecidas en el artículo 8 bis y no con las del artículo 8 ter cuando corresponda, recibirán un autoadhesivo de color amarillo con las características y ubicación que determine el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, el que será entregado al momento de obtenerse su primer permiso de circulación o en una oportunidad posterior si la acreditación del cumplimiento de la respectiva norma de emisión se produce con posterioridad a la obtención de dicho permiso de circulación. El autoadhesivo deberá mantenerse en el parabrisas del vehículo. Los vehículos que reciban sello amarillo podrán circular por todo el país con excepción de la Región Metropolitana.”

Artículo 144. Modificase el Decreto Supremo N° 54, de 1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en la forma que a continuación se especifica:

1. Sustitúyase en el artículo 2°, la frase “señaladas en el artículo 4° y en el artículo 8° bis, cuando corresponda” por la frase “según corresponda de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto,“.
2. Sustitúyase en el artículo 3°, inciso primero, la frase “del artículo 4°, y del artículo 4° bis” por la frase “señaladas en el presente Decreto,”.
3. Sustitúyase en el artículo 6°, inciso primero, la frase “del artículo 4° bis” por la frase “de los artículos 4° bis, 4° ter o 4° quáter según corresponda”.
4. Agrégase el siguiente artículo 4° ter:

“Artículo 4° ter.- Los vehículos motorizados medianos cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite después de transcurridos doce meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan a continuación:

- a.1. Vehículos medianos con motor a gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural comprimido (GNC).

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las Tablas a.1. o a.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	NMOG	HCHO (mg/km)
Vehículos medianos tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos medianos tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	0,087	0,062	9,32

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5.

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape (g/km)		
			CO	HCT	NO _x
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	1,00	0,10	0,08
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	1,81	0,13	0,10
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	2,27	0,16	0,11

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.

Las emisiones evaporativas de hidrocarburos y del cárter, se regirán por lo establecido en las letras b) y c) del artículo 4° del presente Decreto.

b.2. Vehículos medianos con motor diesel.

Deberán cumplir los niveles de emisión señalados en las Tablas b.1 o b.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla b.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículo mediano tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	9,32	0,087	0,062	0,012
Vehículo mediano tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	9,32	0,087	0,062	0,012

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5.

Tabla b.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg)	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	(HCT+NO _x)	MP
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	0,50	0,25	0,30	0,025
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	0,63	0,33	0,39	0,04
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	0,74	0,39	0,46	0,06

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.”

5. Agrégase el siguiente artículo 4° quáter:

“**Artículo 4° quáter.-** Los vehículos motorizados medianos diesel cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a contar del 1 de septiembre de 2012, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan en la Tabla a.1 o Tabla a.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes, soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	ALVW (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículo mediano tipo 1	≥2700 y <3860	1700-2610	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículo mediano tipo 2	≥2700 y <3860	>2610	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg)	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	(HCT+NO _x)	MP
Vehículos medianos clase 1	≥2700 y <3860	≤1305	0,50	0,180	0,230	0,005
Vehículos medianos clase 2	≥2700 y <3860	>1305 y ≤1760	0,63	0,235	0,295	0,005
Vehículos medianos clase 3	≥2700 y <3860	>1760	0,74	0,280	0,350	0,005

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipuladas por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.”

6. Agrégase a continuación del punto final del inciso segundo del artículo 6°, el siguiente párrafo:

“Asimismo, desde la entrada en vigencia del artículo 4° ter, los vehículos medianos que no cumplan con las normas de emisión allí estipuladas recibirán un autoadhesivo de color amarillo. Por su parte, los vehículos medianos diesel recibirán un autoadhesivo de color amarillo cuando no cumplan con las normas de emisión dispuestas en el artículo 4° quáter a contar de su entrada en vigencia.”

Artículo 145. Modifícase el Decreto Supremo N° 211, de 1991, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en la forma que a continuación se indica:

1. Reemplázase en el artículo 2°, inciso primero, la frase “señalados en el artículo 4° y en el artículo 11 bis, cuando corresponda” por la frase “que corresponda de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto”.
2. Reemplázase la frase “cuando entre en vigencia dicha norma”, del inciso tercero del artículo 2°, por la siguiente frase: “en el artículo 4° ter o en el artículo 4° quáter, cuando entren en vigencia dichas normas”
3. Intercálase entre la frase “del artículo 4° bis” y la coma, del inciso primero del artículo 6°, la siguiente frase: “, artículo 4° ter o artículo 4° quáter”
4. grégase el siguiente Artículo 4° ter:

“Artículo 4° ter.- Los vehículos motorizados livianos con motor gasolina, gas licuado de petróleo (GLP) o gas natural comprimido (GNC), cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite después de transcurridos doce meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del D.S. N° 66 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, sólo podrán circular en la Región Metropolitana si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión que se señalan en las Tablas a.1 o a.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla a. 1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	NMOG	HCHO (mg/km)
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos comerciales livianos tipo 1	< 2700	≤1700	2,11	0,087	0,062	9,32
Vehículos comerciales livianos tipo 2	< 2700	>1700	2,11	0,087	0,062	9,32

* Peso en vacío +136 kg (LVW)

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (Kg)	Emisiones de escape g/km		
			CO	HCT	NO _x
Vehículos livianos de pasajeros	< 2700	Todas	1,00	0,10	0,08
Vehículos comerciales livianos clase 1	< 2700	≤1305	1,00	0,10	0,08
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	1,81	0,13	0,10
Vehículo comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	2,27	0,16	0,11

* Peso en vacío +100 kg (masa de referencia).

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.”

Las emisiones evaporativas de hidrocarburos y del carter, se registrarán por lo establecido en las letras b) y c) del artículo 4° del presente Decreto.”

5. Agrégase el siguiente Artículo 4° quáter.

“**Artículo 4° quáter.**- Los vehículos livianos motorizados Diesel cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite en las fechas señaladas en cada caso, deberán cumplir los niveles de emisión provenientes del sistema de escape en gramos/kilómetros (g/km), señaladas en las Tablas a.1 o a.2, según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la homologación.

Tabla a.1

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km				
			CO	HCHO (mg/km)	NO _x	NMOG	MP
Vehículos livianos de pasajeros	Hasta 12 pasajeros		2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículos comerciales livianos tipo 1	<2700	≤1700	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062
Vehículos comerciales livianos tipo 2	<2700	>1700	2,11	9,32	0,031	0,047	0,0062

* Peso en vacío + 136 kg (LVW).

Los niveles señalados en esta Tabla serán exigibles a contar de 1 de septiembre de 2011.

Las mediciones se efectuarán conforme lo señalado en la letra a), del artículo 5.

Tabla a.2

CATEGORÍA	Peso bruto vehicular (kg) GVWR	Peso neto de marcha* (kg)	Emisiones de escape g/km			
			CO	NO _x	HCT+NO _x	MP
Vehículos livianos de pasajeros	<2700	Todas	0,500	0,180	0,230	0,005
Vehículos comerciales livianos clase 1	<2700	≤1305	0,500	0,180	0,230	0,005
Vehículos comerciales livianos clase 2	<2700	>1305 y ≤1760	0,630	0,235	0,295	0,005
Vehículo comerciales livianos clase 3	<2700	>1760	0,740	0,280	0,350	0,005

* Peso en vacío + 100 kg (masa de referencia).

Los niveles señalados en esta Tabla para Vehículos Livianos de Pasajeros y Vehículos Comerciales Livianos Clase 1, serán exigibles a contar del 1 de septiembre de 2011. Los niveles señalados en esta Tabla para Vehículos Comerciales Livianos Clase 2 y 3, serán exigibles a contar del 1 de septiembre de 2012.

Las mediciones deberán efectuarse conforme a las condiciones normalizadas de medición estipulada por la Comunidad Europea en la Directiva 70/220/CEE, modificada por la Directiva 98/69/CE y la Directiva 2002/80/CE.”

6. Reemplázase el inciso segundo del artículo 6°, por el inciso siguiente:

“Por su parte los vehículos motorizados livianos, cuya primera inscripción se solicite a contar del 1 de septiembre de 1992, recibirán un autoadhesivo de color amarillo, en las siguientes circunstancias:

- a) Hasta la entrada en vigencia del artículo 4° quáter, los vehículos Diesel que no cumplan con las normas de emisión del artículo 4° bis letra b).
- b) Desde la entrada en vigencia del artículo 4° quáter, los vehículos Diesel que no cumplan con las normas de emisión allí estipuladas.
- c) Desde la entrada en vigencia del artículo 4° ter, los vehículos Otto que no cumplan con las normas de emisión allí estipuladas.”

7. Reemplázase el inciso final del artículo 11 bis por el siguiente inciso:

“Sólo podrán circular en la Región Metropolitana los vehículos comerciales y livianos de pasajeros si son mecánicamente aptos para cumplir con los niveles máximos de emisión establecidos en el artículo 4° bis, en el artículo 4° ter o en el artículo 4° quáter del presente decreto y en las épocas que correspondan.”

Artículo 146. Modifícase el Decreto Supremo N° 104, de 2000, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en la forma que a continuación se especifica:

1. Reemplázase el inciso segundo del artículo 1° por el siguiente inciso:

“Estos vehículos sólo podrán circular por calles y caminos públicos del país si son mecánicamente aptos para cumplir con los límites de emisión que correspondan de acuerdo

a lo señalado en el presente Decreto, sin perjuicio del cumplimiento de las demás normas establecidas para su revisión técnica.”

2. Agrégase el siguiente artículo 3° bis:

“**Artículo 3° bis.**- Las motocicletas cuya primera inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados se solicite a partir de los nueve meses siguientes contados desde la publicación del Decreto N° 66, de 2009, del Minseggpres, para circular por la Región Metropolitana, deberán cumplir, indistintamente, en condiciones normalizadas de medición, con los niveles máximos de emisión que se indican en la Tabla 1 o en la Tabla 2, según la norma por la que los fabricantes, importadores, armadores, distribuidores o sus representantes, opten al momento de la homologación:

Tabla 1

Motores 4 y 2 Tiempos	HC (g/km)	CO (g/km)	HC + NO _x (g/km)
Clase I	1,0	12,0	-
Clase II	1,0	12,0	-
Clase III	-	12,0	0,8

Clase I: 50 a 169 cc; Clase II: 170 a 279 cc; Clase III: Desde 280 cc.

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la Tabla 1, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra a), del artículo 4.

Tabla 2

Motor 4 y 2 Tiempos	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)
2 ruedas < 150 cc	2,0	0,8	0,15
2 ruedas ≥ 150 cc	2,0	0,3	0,15

Para quienes opten por los niveles de emisión señalados en la Tabla 2, las mediciones se efectuarán conforme a lo indicado en la letra b), del artículo 4.

Las motocicletas de tres o cuatro ruedas deberán cumplir con los niveles máximos señalados en la Tabla N°2 del artículo 3° de este decreto.

A solicitud del fabricante, armador, importador o sus representantes, al momento de la homologación podrá utilizarse el procedimiento de ensayo previsto en el Reglamento Técnico Mundial (RTM) CEPE/ONU N° 2 (Reglamento Técnico Mundial CEPE / ONU N ° 2 “Método de medición para motocicletas de dos ruedas equipadas con un motor de encendido por chispa o por compresión en lo que concierne a la emisión de agentes contaminantes gaseosos, emisiones de CO₂ y consumo de carburante“ (ECE/TRANS/180/Add2, de 30 agosto de 2005) para las motocicletas como alternativa al procedimiento de ensayo señalado en la Directiva 97/24/EC de la Comunidad Europea. En el caso de que utilice el procedimiento establecido en el RTM N° 2, la motocicleta deberá cumplir los límites de emisiones que se señalan en la Tabla 3:

Tabla 3

Velocidad máxima (km/h)	Límites de emisiones		
	CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)
< 130	2.62	0.75	0.17
≥ 130	2.62	0.33	0.22

Las motocicletas de cilindrada inferior o igual a 50 centímetros cúbicos y con una velocidad máxima inferior o igual a 45 km/h, deberán cumplir con los niveles máximos de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (HCT) y óxidos de nitrógeno (NO_x), medidos en gramos por kilómetro recorrido (gr/km), que se indican en la Tabla 2.”

3. Reemplázase la frase “señalados en el artículo 3º”, del artículo 6º, por la siguiente: “que le corresponden de acuerdo a lo señalado en el presente Decreto”

Artículo 147. Modifícase el Decreto Supremo N° 811, de 1993, del Ministerio de Salud, en la forma que a continuación se especifica:

a) Reemplázase en el párrafo primero del N°1, la frase que comienza con la palabra “combustibles” y que termina con un punto, por la que se indica a continuación: “leña y otros dendroenergéticos y que no estén provistas de sistemas de doble cámara de combustión, en todas las comunas de la Región Metropolitana”.

b) Elimínase el párrafo segundo del N°1.

c) Reemplázase en el número 2º la frase que viene a continuación de la segunda coma y que comienza con la preposición “de” y que termina con un punto, por la que se indica a continuación:

“de los calefactores destinados a la calefacción de viviendas y de establecimientos públicos o privados que utilicen leña y otros dendroenergéticos, en toda la Región Metropolitana.”.

d) Intercálase entre los números 2º y 3º, el siguiente número 3º nuevo, pasando el actual número 3º a ser número 4º:

“3º. Transcurrido que sea un año a partir de la entrada en vigencia de la norma de emisión de material particulado a que se refiere el artículo 102 del Decreto Supremo N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se prohíbe el uso en forma permanente de los calefactores que no cumplan con el nivel máximo ahí establecido, que se encuentren instalados en las áreas urbanas, definidas en los instrumentos de Planificación Territorial de la Región Metropolitana de Santiago.

Para efectos de lo dispuesto en el presente decreto, se entenderá por calefactor aquel definido en el artículo 99, del Decreto Supremo N° 66, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia”.

Artículo 148. Derógase el Decreto Supremo N° 58 de 2003, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, con excepción de las modificaciones introducidas por el Capítulo XV “OTRAS DISPOSICIONES”, de dicho Decreto Supremo, sin perjuicio de las nuevas modificaciones contenidas en el presente Decreto.

Se mantienen plenamente vigentes las Resoluciones Exentas N° 2.063, de 26 de enero de 2005; N° 57.073, de 05 de octubre de 2005; N° 121.059, de 22 de diciembre de

2005; N° 42.549, de 11 de octubre de 2006; N° 51.916, de 20 de diciembre de 2006 y N° 4.729, de 6 de febrero de 2007, todas de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana, en todo aquello que no se oponga a las disposiciones del presente decreto.

Artículo 149. El presente decreto entrará en vigencia a partir de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferente.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- José Antonio Viera-Gallo Quesney, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Edmundo Pérez Yoma, Ministro del Interior.- Andrés Velasco Brañes, Ministro de Hacienda.- Hugo Lavados Montes, Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.- Mónica Jiménez de la Jara, Ministra de Educación.- Sergio Bitar Chacra, Ministro de Obras Públicas.- René Cortázar Sanz, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.- Marigen Hornkohl Venegas, Ministra de Agricultura.- Patricia Poblete Bennett, Ministra de Vivienda y Urbanismo.- Romy Schmidt Crnosija, Ministra de Bienes Nacionales.- Alvaro Erazo Latorre, Ministro de Salud.- Santiago González Larraín, Ministro de Minería.- Paula Quintana Meléndez, Ministra de Planificación.

D.S. N° 78, de 2009, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (D.O. 03.06.2010).

ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS.

Núm. 78.- Santiago, 20 de julio de 2009.- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N° 8 y 32 N° 6, lo dispuesto en la ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el DFL. N° 1, de 2006, del Ministerio del Interior, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades; en el DFL. N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; en el DS. N° 94, de 1995, Reglamento que Fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación; en el DS. N° 35, de 2005, que declaró zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración de 24 horas, al área correspondiente a las comunas de Temuco y Padre Las Casas; en el DS. N° 59, de 1998, que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia; todos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en la Resolución Exenta N° 1194, de fecha 28 de julio del año 2005, que dio inicio al Proceso de Elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre Las Casas, o PDA, publicada en el Diario Oficial de 12 de agosto de 2005 y en el diario La Tercera y El Austral del día 14 de agosto de 2005; el análisis general de impacto económico y social del Plan, la Resolución Exenta N° 1190, de fecha 23 de mayo de 2007, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el día 1° de junio de 2007, que aprobó el anteproyecto respectivo; la opinión del Consejo Consultivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de fecha 22 de enero de 2009; el acuerdo N° 402, de 26 de marzo de 2009, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, y los demás antecedentes, estudios e informes contenidos en el expediente del procedimiento para la elaboración del PDA; lo dispuesto en la Resolución N° 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República; y en la demás normativa aplicable.

Considerando:

- 1.- Que por D.S. N°35 de 2005, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró zona saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración de 24 horas, al área correspondiente a las comunas de Temuco y Padre Las Casas.
- 2.- Que, declarada zona saturada el área indicada y de conformidad con el procedimiento y etapas señalado en el artículo 44 de la ley 19.300 y en el decreto supremo N° 94 de 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre Las Casas, de lo que da cuenta el expediente público llevado para tales efectos.
- 3.- Que el Plan de Descontaminación es el instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles de calidad ambiental señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona saturada.

- 4.- Que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 44 de la ley 19.300, corresponde que mediante decreto supremo del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que llevará además la firma de los ministros sectoriales que correspondan, se establezca el Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre Las Casas.

Decreto

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1°. El presente Plan de Descontaminación Atmosférica, regirá en las comunas de Temuco y Padre Las Casas y tiene por objetivo lograr que, en un plazo de 10 años, en la zona saturada que abarca dichas comunas, se dé cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable MP10, contenida en el DS. N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, en adelante DS. N° 59/98.

Artículo 2°. Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Descontaminación se indican a continuación:

A. Antecedentes, identificación, delimitación y descripción de las comunas de Temuco y Padre Las Casas

La ciudad de Temuco, capital de la región de la Araucanía, se ubica a 674 Km al sur de Santiago, a riberas del río Cautín y en la depresión intermedia de la región a 38°46' Latitud Sur y 72°38' Longitud Oeste, incluyendo las comunas de Temuco y Padre Las Casas que ocupan una superficie de 875,7 Km², lo que corresponde al 2,7% del territorio regional. El relieve de la zona, está constituido al Norponiente por el cerro Ñielol, con una altura de 340 msnm, y por el Sur-Este el cerro Conun Huenu, que alcanza una altura de 350 msnm.

La comuna de Temuco limita al norte con las comunas de Lautaro y Galvarino, al sur-este con Padre Las Casas - separadas ambas comunas por el río Cautín-, al este con Lautaro y Vilcún, y al oeste con Nueva Imperial. Por otra parte, la comuna de Padre Las Casas limita al sur con la comuna de Freire, al este con la de Vilcún y al oeste con la de Nueva Imperial.

La principal actividad económica de la región es silvoagropecuaria, donde se destacan los cultivos tradicionales, la ganadería y la producción forestal. En este marco, la ciudad de Temuco se ha transformado en el centro de la mayoría de las actividades comerciales de la región, debido a la ubicación estratégica donde se emplaza la ciudad: prácticamente en el centro de la región y al costado de la principal vía de transporte. Del mismo modo, su condición de capital regional hace que se reúnan todos los estamentos político-administrativos del Estado, las principales instituciones financieras del país y se encuentren la mayor cantidad de proveedores de diversos productos y servicios, como educación y salud.

Con relación a sus características demográficas, como se observa en la tabla N° 1 la comuna de Temuco posee la mayor parte de su población concentrada en el área urbana

alcanzando un 94,8% del total. Por otra parte, la comuna de Padre Las Casas presenta una distribución más uniforme de su población, con un 57,3 % de población urbana.

Tabla N°1. Población urbana y rural de las comunas de Temuco y Padre Las Casas

Zona	Temuco				Padre Las Casas			
	N° Hab.	%	N° Viviendas	%	N° Hab.	%	N° Viviendas	%
Urbana	232.528	94,8%	63.527	94,7%	33.697	57,3%	9.344	59,8%
Rural	12.819	5,2%	3.589	5,3%	25.098	42,7%	6.281	40,2%
Total	245.347	100%	67.116	100%	58.795	100%	15.625	100%

Fuente: INE,Censo poblacional, 2002.

Según el último Censo poblacional (INE,2002), ambas comunas presentan un gran incremento demográfico ínter censal, del orden de un 25% aproximadamente, crecimiento que se explica fundamentalmente por el alto grado de atracción que ejerce la ciudad de Temuco. Producto de este aumento poblacional, se tiene el desarrollo de nuevas áreas urbanas y la consiguiente necesidad de consumir recursos energéticos con la finalidad de calefacción residencial, que en el caso puntual de Temuco y Padre Las Casas, es preferentemente el combustible leña.

Respecto a las características climáticas, la ciudad de Temuco se caracteriza por un tipo de clima templado lluvioso con influencia mediterránea, presentando temperaturas promedio cercanas a los 12°C y precipitaciones de más de 1.000 mm al año. Durante el invierno, sucesivas perturbaciones frontales dejan caer gran parte de las precipitaciones registradas en esta zona. En los meses de verano se registran precipitaciones superiores a los 50 mm, por lo que no se puede hablar de estaciones secas.

Durante el año se presentan marcadas diferencias de temperatura mostrando una oscilación anual de unos 9°C entre enero y julio, para los valores medios. Por otra parte, las extremas absolutas pueden variar entre los -5°C (junio) y 37°C (febrero). Precisamente, son las temperaturas extremas de los meses invernales las que hacen particularmente intensivo el uso de calefacción residencial en la ciudad.

La humedad relativa del aire también presenta una marcada variación anual. En términos de valores medios mensuales, todos los meses del año presentan una alta humedad (mayor al 50%). Sin embargo, los registros de humedad relativa mínimas medias mensuales alcanzan valores tan bajos como 35%, con valores absolutos del 15%. La frecuencia media del viento para cada estación del año indica que en la primavera y el verano (octubre a marzo) son dominantes los vientos de dirección SW y W, en cambio en los meses de otoño e invierno (abril a septiembre) los vientos dominantes pasan a ser los de dirección N y NE.

B. Antecedentes sobre la Declaración de Zona Saturada

A través del DS. N° 35/2005, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declara zona saturada por material particulado respirable (MPI0) promedio diario, la correspondiente a las comunas de Temuco y Padre Las Casas, cuyos límites geográficos fueron fijados por el artículo 9° del Decreto con Fuerza de Ley N° 3-18.175, publicado

en el Diario Oficial del 5 de diciembre de 1989; y el artículo único de la ley N° 19.391, publicado en el Diario Oficial del 2 de junio de 1995, respectivamente.

La declaración como zona saturada se fundamenta en los registros obtenidos mediante el monitoreo oficial de MP10 (acorde a lo establecido en el DS. N° 59/98) desde el año 2000 en adelante, en los que se constató superación de la norma primaria de MP10 en los años 2001, 2003 y 2004; siendo este último, el año base y de referencia para la solicitud de declaración de zona saturada y el diseño del presente Plan.

Una vez declarada las mencionadas comunas como zona saturada, y conforme a lo establecido en los artículos 32 y 44 de la ley 19.300, y en el Decreto Supremo N° 94 de año 1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se da inicio a la elaboración de un Plan de Descontaminación Atmosférica, en adelante PDA, a través de Resolución Exenta N° 1.194, publicada en el Diario Oficial el 12 de agosto de 2005.

Desde el año 2001 se han desarrollado diversas acciones tendientes a disminuir las emisiones de material particulado respirable MP10 en el área saturada. Hasta antes de la existencia de este PDA, estas medidas eran de carácter voluntario, enmarcadas en el contexto de un plan de gestión de calidad del aire.

Los instrumentos que aquí se plantean permitirán salir de la condición de zona saturada, es decir, cumplir la norma primaria de MP10 según lo establecido en DS. N° 59/98, sin perjuicio que se establezcan de manera operacional otros indicadores de gestión que permitan visualizar el cumplimiento de los objetivos del Plan.

C. Sobre la evolución y condiciones de la calidad del aire en la Zona Saturada

c.1) Monitoreo de MP10

En el año 1997, se inició la medición de material particulado respirable (MP10), utilizando equipos de medición no oficial, en cuatro sectores de la comuna de Temuco y un sector de la comuna de Padre Las Casas. Además, se midió a través de la técnica de tubos pasivos dióxido de nitrógeno (NO₂), dióxido de azufre (SO₂), y ozono (O₃). En esta etapa se constató la existencia de altas concentraciones de MP10, superándose algunos días el valor de la norma fijado como concentración promedio para 24 horas. En consecuencia, se dio inicio al monitoreo continuo de MP10 con una técnica de medición que cumple con las especificaciones de la normativa vigente (DS. N° 59/98).

Conforme a lo anterior, en el mes de julio del año 2000 inició su operación la estación de monitoreo Las Encinas, implementada con un equipo continuo de MP10 y con instrumental meteorológico para medir temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. Posteriormente, con el aporte de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) en marzo de 2004, se incorporó a la estación la medición de gases NOx (NO – NO₂), y CO. La Estación está ubicada en Av. Las Encinas de Temuco, en un recinto de la Universidad de La Frontera. La estación cumple con los requisitos de exposición y representación poblacional.

Por otro lado, en el mes de abril del año 2002 se puso en marcha la estación de monitoreo Padre Las Casas, que cuenta con un equipo continuo para MP10 y con instrumental meteorológico para registrar las variables ya señaladas. La estación de monitoreo Padre Las Casas se encuentra emplazada dentro del Parque Pulmahue de la comuna, cumpliendo con los requisitos de exposición y representación poblacional.

Los resultados han permitido concluir que la norma primaria de 24 horas para MP10 se encuentra sobrepasada (DS. N° 59/98), como se observa en la tabla N° 2, en donde se señala para cada año el número de días con promedios por sobre los 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y el valor del percentil 98, por cuanto se justifica la declaración de la ciudad como zona saturada.

**Tabla N°2. Resumen Concentraciones de MP10. Estación Las Encinas de Temuco
Años 2001 al 2007**

Año	N° de días concentración mayor a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	Percentil 98
2001	13	188
2002	5	140
2003	8	152
2004	15	172
2005	11	175
2006	15	177
2007	21	199

Se entiende sobrepasada la norma diaria de MP10 cuando el percentil 98 es mayor o igual que 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, o cuando en el periodo de un año hay más de 7 días con concentraciones superiores a ese valor.

Es importante destacar que durante los años 2001 y 2007 los resultados del monitoreo muestran una marcada estacionalidad con niveles de concentración que se incrementan en los meses fríos, principalmente entre abril y septiembre. Como se observa en la Tabla N° 3, en estos meses las concentraciones se pueden elevar considerablemente, alcanzando en promedio casi el doble de lo presentado en los meses más cálidos de octubre a marzo.

**Tabla N° 3. Promedios de concentración mensual de MP10 en $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
Estación Las Encinas de Temuco
Años 2001 al 2007**

Año	Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2001	39	61	74	104	53	73	56	66	47	32	30	41
2002	38	45	32	58	56	76	72	39	38	25	19	26
2003	28	34	29	39	82	53	90	57	35	27	24	24
2004	36	41	48	56	128	58	53	72	49	24	20	18
2005	20	25	26	72	43	79	98	69	51	25	11	21
2006	20	25	28	57	96	65	78	76	67	31	24	22
2007	22	21	24	49	98	87	78	104	51	31	22	22
Promedio Mes	29	36	37	62	79	70	75	69	48	28	21	25

c.2) Condiciones meteorológicas que dan origen a episodios de contaminación

Los altos niveles de concentraciones de MP10 presentan una estacionalidad anual muy marcada y un ciclo diario característico. En términos de ciclo anual, las concentraciones promedio diarias se incrementan entre los meses de abril y septiembre, ocurriendo

en este período los casos en los que se supera el valor establecido por la norma; en términos de ciclo diario, a partir de las 18:00 hrs. se experimenta un incremento de las concentraciones de MP10 horarias, alcanzándose los valores máximos entre las 20:00 y las 00:00 horas de cada día.

Tanto el ciclo anual como el ciclo diario están fuertemente asociados a condiciones meteorológicas que determinan la mala dispersión de contaminantes y la ocurrencia de episodios (estabilidad atmosférica y bajas temperaturas), así como también al aumento en las emisiones producto de la calefacción residencial. Adicionalmente, las características topográficas de la ciudad propician que altos niveles de MP10 se concentren en las áreas de planicie y terraza inferior del río Cautín, las que por su condición de ribera favorecen la presencia de neblina en épocas invernales, empeorando la calidad de aire.

Durante los meses fríos (abril-agosto), el clima de la Región de La Araucanía, a nivel global, es gobernado principalmente por la zona del frente polar, y a escala sinóptica por la sucesión de sistemas frontales y altas presiones en superficie; y por vaguadas, dorsales y núcleos fríos en altura.

De forma general se distinguen las siguientes condiciones meteorológicas que caracterizan los episodios de contaminación:

- 1) Condición caracterizada por una alta fría en superficie, sincronizada con la irrupción de una dorsal cálida en altura y el desarrollo de una vaguada costera en la zona central. De esta forma, al irrumpir una dorsal cálida en altura, los procesos asociados a la misma, tales como movimientos de descenso de masas de aire, calentamiento por compresión adiabática y generación de una inversión de temperatura cercana a la superficie, crean condiciones propicias para la generación de episodios de contaminación.
- 2) Condición caracterizada por la aproximación de un sistema frontal cálido de lento desplazamiento, acompañado de abundante nubosidad media, observándose condiciones de estancamiento atmosférico cerca de la superficie y baja dispersión atmosférica en Temuco.
- 3) Condición mixta de las dos anteriores.
- 4) Condición asociada a núcleos fríos correspondiente a perturbaciones del aire polar desprendido hacia latitudes medias. Generando subsidencia y por consiguiente una reducción de la capa de mezcla superficial, produciendo malas condiciones de ventilación.

D. Sobre los responsables de las emisiones y su impacto en la calidad del aire

El origen de las emisiones de material particulado respirable se estableció a través de un inventario de emisiones, que se realizó en el 2000 y que posteriormente, en el año 2004, fue mejorado y actualizado parcialmente. La tabla N° 4 muestra de forma porcentual el resumen del inventario de emisiones actualizado al año 2004:

Tabla N° 4. Inventario de Emisiones 2004

Tipo de Fuentes	Emisión MP10 (% del total)
Edificios e industrias	7,0
Residenciales (combustión de leña)	87,2
Quemas Agrícolas e Incendios Forestales	4,3
Móviles	1,5
Total	100,0

Fuente: CONAMA 2005

En la tabla N° 4 se observa que las fuentes residenciales, que corresponden a combustión residencial de leña, aportan al año 2004, un 87,2% de las emisiones totales, lo que implica que son las principales responsables de la contaminación por MP10 en las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

Para determinar el aporte de cada una de las fuentes emisoras a las concentraciones de MP10 en las comunas de Temuco y Padre Las Casas (y, de esta manera, evaluar su impacto en la calidad del aire), se aplicaron modelos de dispersión y transporte. Se estableció que las fuentes residenciales aportan sobre el 98% de las concentraciones registradas en las estaciones Las Encinas, Temuco (LET), y Padre Las Casas (PLC). De este grupo de fuentes, las cocinas aportan con un 52% en LET y un 58% en PLC. De las fuentes no residenciales, las industrias son las que más aportan con un 1%. La contribución de las quemas agrícolas, incendios forestales, edificios y los vehículos no se refleja en las estaciones monitoras, debido a su carácter local. Cabe señalar que, habiendo estudiado mediante modelación si existían sectores dentro de la ciudad en los que las concentraciones de MP10 eran mayores que las registradas en las estaciones de monitoreo, se estableció que el máximo global (debido a todas las fuentes) ocurre en el área en la que, precisamente, se localiza la estación LET. Por otra parte, se realizó la estimación del material particulado secundario a través de un sistema de modelación, estableciéndose que su aporte al MP10 era despreciable.

En consecuencia, el PDA de Temuco y Padre Las Casas pondrá especial énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la combustión residencial de leña, complementado también con algunas medidas de control de las fuentes industriales, de transporte y agrícolas.

E. Sobre el combustible leña, su combustión y su regulación

La leña es el principal combustible residencial en las ciudades de Temuco y Padre Las Casas, empleándose tanto para calefacción como para cocción de alimentos. Se estima que su consumo en el área urbana de Temuco y Padre Las Casas alcanza a 365.000 metros cúbicos (U. Concepción, 2002). Este alto consumo se explica principalmente por las siguientes condiciones:

- 1) bajas temperaturas, desde marzo a fines de septiembre, período en que se concentra el consumo y uso de leña;
- 2) la disponibilidad local del combustible;
- 3) su bajo precio de venta, comparado con el de otros combustibles tales como gas, petróleo, parafina y electricidad, y

4) el arraigo cultural, asociado principalmente al uso de cocinas a leña.

Sin embargo, hoy no existe un marco regulatorio especial en esta materia y la institucionalidad existente no se encuentra preparada para controlar este tipo de combustibles, así como los artefactos que lo utilizan. Esta debilidad en el marco regulatorio e institucional ha constituido uno de los principales obstáculos para enfrentar, desde el punto de vista de la institucionalidad ambiental, este tipo de fuentes contaminantes.

A pesar de lo anterior, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (en adelante CONAMA) junto a otras reparticiones del sector público han abordado el tema a través de diferentes instrumentos e iniciativas, tales como: la elaboración de un anteproyecto de norma de emisión para artefactos que usan leña; la participación en el Sistema Nacional de Certificación de Leña; el desarrollo y oficialización de una Norma Chilena sobre requisitos de la leña como combustible y, con especial énfasis, la formulación de estudios para la elaboración de una propuesta de modificación de la Ley Orgánica de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles que permita contar con el marco regulatorio e institucionalidad fiscalizadora en el corto plazo.

En este contexto, el PDA constituye un primer marco regulatorio para la leña como combustible, que se aplicará sólo en la zona saturada de las comunas de Temuco y Padre Las Casas, lo que se verá fortalecido con la futura institucionalidad y marco regulatorio específico para la producción, distribución y comercialización del recurso energético leña.

Es importante señalar que son cuatro los factores que han convertido a la combustión residencial de leña en la principal fuente de contaminación en Temuco y Padre Las Casas (y en otras ciudades de la zona centro-sur de Chile):

- 1) La comercialización y uso de leña que no cumple con los estándares mínimos de calidad para generar una reacción de combustión óptima, es decir, que entregue toda la energía contenida en el combustible y produzca, a la vez, un mínimo de emisiones. Actualmente, en la comercialización de la leña existe una gran heterogeneidad en formatos de venta, contenidos de humedad y, en definitiva, en poder calorífico.
- 2) La leña se usa, mayoritariamente, en equipos (calefactores y cocinas) que carecen de la tecnología adecuada para mantener una reacción de combustión de bajas emisiones.
- 3) La alta demanda de leña para calefacción, producto de la precaria aislación térmica con que cuentan las viviendas existentes. El calor obtenido de la leña no se conserva dentro de la vivienda, sino que se disipa rápidamente al exterior a través de la envolvente (muros, techos y pisos).
- 4) Se estima que una cierta porción de los consumidores de leña no adopta conductas adecuadas en el uso de ésta: no adquieren ni usan leña seca y no operan los artefactos de la forma correcta.

La combinación de estos factores implica que las emisiones de MP10 pueden ser hasta trescientas veces mayores que las que se generan en condiciones óptimas o ideales, tal como ha sido demostrado en estudios realizados en laboratorios de Chile y Suiza.

La descripción presentada en los párrafos anteriores da cuenta de la complejidad a la que se enfrenta toda iniciativa que busca regular esta fuente de emisión. El éxito de cualquier medida en pos de este objetivo dependerá, de manera imprescindible, del grado de cumplimiento por parte de la población, puesto que no es viable pensar en la

existencia de un sistema de fiscalización que pueda cubrir, efectivamente, las 80.000 viviendas existentes en la zona saturada. El PDA, en particular, requiere de un alto grado de compromiso e involucramiento ciudadano. He aquí que en el PDA se refuerzan los programas de educación que CONAMA junto a otras reparticiones del Estado ha venido desarrollando desde el año 2000, pues el usuario de la leña se hace parte de la solución en la medida que ha tomado conciencia del problema y de los impactos adversos que tiene en su calidad de vida y en el conjunto de la población.

F. Sobre las metas del PDA

f.1) Meta global de reducción de emisiones

Dado que la declaración de zona saturada de Temuco y Padre Las Casas se fundamenta en la superación de los valores establecidos en la norma primaria diaria de MP10 establecida en el DS. N° 59/98, la meta del Plan dice relación con disminuir las concentraciones diarias de MP10 hasta valores que se encuentren por debajo de los niveles considerados de saturación, de tal forma de dar cumplimiento a dicha normativa.

Considerando el año 2004 como “año base”; tomando en cuenta como información de referencia, aquella que es obtenida en la Estación de Monitoreo Las Encinas de Temuco, que está clasificada como EMRP (Estación de Monitoreo con Representatividad Población); teniendo a la vista que el PDA tiene un horizonte de tiempo de 10 años; y sobre la base que al 2012 la norma MP10 considera un valor de $120 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (según dispone el DS. N° 45, de 2001 que modificó el DS. N° 59, de 1998), se infiere que para superar el estado de saturación, se deben disminuir en un 31% las concentraciones y las emisiones en relación con el año base (utilizando método roll-back y un valor de fondo igual a cero).

Tabla N° 5. Meta de reducción para salir de estado de saturación

<i>Meta de calidad del aire</i>	Percentil 98 Año Base 2004 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Meta Reducción de concentraciones	Meta Reducción de emisiones
Percentil 98 inferior al nivel de saturación ($< 119 \mu\text{g}/\text{m}^3$)*	172	31%	31%

* Al 2012 la norma considera un valor igual a $120 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

f.2) Plazo y cronograma de reducción de emisiones

A través de la aplicación del presente instrumento es posible lograr una reducción de un 31% de las emisiones en el plazo de 10 años.

La reducción de emisión global respecto a la línea base del año 2004 y las concentraciones en percentil 98 para MP10, estimadas como resultado de la aplicación del conjunto de medidas del PDA, a partir de su entrada en vigencia, alcanza los valores señalados en la tabla siguiente:

Tabla N° 6. Meta de Reducción de Emisiones asociadas a las medidas del PDA

Año	Reducción respecto año base	Percentil 98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2015	21%	135
2020	31%	119

f.3) Indicadores de efectividad

Si bien la meta del PDA es cumplir la norma diaria de MP10, existe un conjunto de indicadores que perseguirán demostrar que las medidas del PDA tienen un efecto positivo en la calidad del aire.

Se identifican los siguientes indicadores relacionados con exposición-dosis. La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede señalar que existe una disminución de las emisiones y, por tanto, de las concentraciones, lo que implica que la población se verá menos expuesta:

- 1) Disminución de la duración de los episodios, lo que se puede medir de acuerdo a la disminución del número de horas continuas con promedios móviles de 24 horas por sobre los $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- 2) Disminución de las máximas concentraciones horarias entre las 18:00 y 24:00 hrs. en período de otoño e invierno de cada año.
- 3) Disminución de las concentraciones promedio anual.

G. Beneficios y costos del PDA

Existe una comprobada relación entre la concentración de material particulado respirable (MP10) y los efectos nocivos de corto plazo sobre la salud de las personas. Este aumento en casos de mortalidad y morbilidad se manifiesta a través de muertes prematuras por causa cardiovascular y respiratoria, además de hospitalizaciones, consultas en servicios de urgencia, días de ausentismo laboral y escolar, exacerbaciones de cuadros asmáticos y aumento de síntomas como tos. Con relación a lo anterior, es importante expresar que contar con un instrumento de gestión como el PDA permitirá mejorar la calidad de vida de la población al disminuir los riesgos en salud y, del mismo modo, los costos en que debe incurrir el Estado y la población para tratar los efectos en la salud atribuibles a la contaminación.

El DS. N° 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Reglamento que fija el Procedimiento y Etapas para establecer Planes de Prevención y de Descontaminación exige la elaboración de un análisis general del impacto económico y social de los planes de descontaminación (AGIES).

Dicho AGIES abordó la evaluación de beneficios y costos económicos y sociales producto de la implementación del PDA, evaluando sus efectos sobre los distintos agentes (población, emisores y Estado) en función de: los impactos sobre el medio ambiente; la salud de las personas; los costos que deban asumir los individuos o empresas; y finalmente los esfuerzos que realice el Estado para descontaminar el área saturada. Las medidas del PDA evaluadas en este estudio fueron: prohibición de la comercialización de leña húmeda; norma de emisión para fuentes estacionarias; prohibición del

funcionamiento de chimeneas de hogar abierto; mecanismo de compensación de emisiones para proyectos inmobiliarios; programa de arborización urbana; prohibición de las quemas agrícolas; programa de subsidios para el aislamiento térmico de viviendas; y programa de recambio de artefactos antiguos de calefacción.

Los beneficios directos del PDA corresponden a: reducción en el número de casos por mortalidad y morbilidad asociados a la contaminación atmosférica por MP10; mejoras en la visibilidad de las personas que habitan el área afectada; y un menor consumo de energía (leña). Siendo los beneficios más relevantes los asociados a la salud de la población, éstos se estimaron usando el método de la función de daño, que consiste en:

1. Estimar el cambio de emisiones de contaminantes y de sus concentraciones ambientales.
2. Estimar el cambio en el número de efectos en salud en exceso, debido a los cambios en concentraciones ambientales, utilizando funciones dosis-respuesta.
3. Realizar una valoración social del cambio en los efectos en exceso, basado en la disposición a pagar de la sociedad por reducir cada uno de los efectos.

Respecto a los costos económicos, éstos pueden asociarse a mayores costos de fiscalización y monitoreo por parte del Estado; costos de abatimiento de contaminantes para fuentes emisoras existentes, ya sea residenciales, industriales, comerciales, inmobiliarias o vehiculares, entre otras; y mayores costos por acreditación de emisiones para fuentes emisoras contaminantes.

La estimación de beneficios y costos del PDA, según su distribución entre distintos agentes afectados: Estado, emisores y la población se resume en la siguiente tabla:

Tabla N°7. Beneficios y Costos del PDA, Resultado Neto por Sector (valor presente en millones de US\$, período 2010-2019)

Sector	Beneficios			
	Emisores	Estado	Población	Total
Industria y comercio	0,0	0,3	0,9	1,2
Agricultura	0,0	0,3	1,0	1,3
Hogares	5,6	11,1	47,3	64,0
Transporte	0,0	0,0	0,0	0,0
Total Beneficios	5,6	11,7	49,2	66,5
Sector	Costos			
	Emisores	Estado	Población	Total
Industria y comercio	0,9	1,5	0,0	2,4
Agricultura	0,0	0,9	0,0	0,9
Hogares	7,2	6,7	0,0	13,9
Transporte	0,0	0,4	0,0	0,4
Total Costos	8,1	9,6	0,0	17,7
Beneficio Social Neto	-2,5	2,1	49,2	48,8

FUENTE: Elaboración Propia en base AGIES PDA Temuco y Padre Las Casas, CENMA 2007

Nota: el redondeo de los valores genera que las sumas no sean exactas.

Se puede observar que el PDA de Temuco y Padre Las Casas presenta beneficios que superan largamente a los costos sociales de su implementación. El beneficio social neto estimado del PDA alcanza a US\$ 48,8 millones en valor presente para el período 2010-2019. Los beneficios vienen principalmente dados por reducción de casos de morbilidad y mortalidad en salud con cerca del 87% del total de beneficios estimados.

Respecto a la distribución de beneficios y costos, la mayor parte de los beneficios estimados son asignados a la población afectada, aun cuando también se perciben beneficios producto del PDA para los emisores. Estos últimos corresponden a ahorro en costos de energía producto del uso de artefactos de calefacción más eficientes energéticamente. Respecto a los costos, se estima que un 54% de ellos son asumidos por el Estado, mientras que el sector privado asume el 46% restante. De los costos del Estado, una parte importante corresponde a tareas de fiscalización, monitoreo y educación (US\$ 5,2 millones estimados en valor presente); y el resto, corresponde a las medidas de arborización urbana y los programas de subsidio al aislamiento térmico de viviendas sociales y subsidio al recambio de estufas.

H. Sobre los contenidos del Plan: descripción general de sus contenidos y estructuración

El PDA es el resultado de un trabajo realizado desde agosto del año 2005 por todos los organismos públicos con competencia en la materia, correspondiéndole a la CONAMA, Región de la Araucanía, la coordinación del proceso.

Dado que la fuente principal de MP10 en la zona saturada es la combustión residencial de leña, usada para cocción de alimentos y calefacción, el PDA pondrá especial énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la combustión residencial de leña, complementado también con medidas de control de las fuentes industriales, transporte y agrícolas.

En lo que se refiere a la combustión residencial de leña, las medidas se enmarcan en las siguientes líneas estratégicas:

1. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña.
2. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos residenciales que combustionan leña.
3. Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda.
4. Programas referidos a la educación ambiental y sensibilización de la ciudadanía.

El Capítulo II presenta las medidas para cada una de estas líneas. En particular, en el caso de la regulación de los artefactos que combustionan leña, ésta considera la aplicación de un instrumento económico que acelere el recambio natural de artefactos en las viviendas de Temuco y Padre Las Casas, por artefactos de menores emisiones. En el caso de las medidas referidas al mejoramiento térmico de la vivienda, se consideran incentivos económicos focalizados al sector de menores ingresos de la población.

Los Capítulos III, IV y V contienen las medidas para las otras fuentes de MP10 detectadas en el inventario de emisiones (Industrias y Comercio, Quemadas Agrícolas y Transporte, respectivamente). Aun cuando el aporte de este tipo de fuentes a las concentraciones de MP10 es sustancialmente menor que el de las fuentes residenciales, se estima necesario establecer una reducción de las emisiones del sector industrial, fundado

en la peligrosidad del contaminante y en la factibilidad técnica y económica para su implementación; una reducción de las emisiones del sector agrícola, particularmente en relación a las quemas agrícolas, por su incidencia en el aumento de la concentración del contaminante; y en el caso del sector transporte, se congela su aporte con el objeto de evitar que las emisiones crezcan en el futuro.

Mientras se da cumplimiento a los objetivos de este PDA, es dable esperar que todavía ocurran episodios de contaminación. El Capítulo VI presenta las medidas que serán adoptadas cuando el modelo de pronóstico de calidad del aire prediga que la concentración de MP10 promedio 24 horas superará el máximo diario establecido por la norma.

La implementación de este PDA implica cambiar conductas ciudadanas que muchas veces se encuentran culturalmente arraigadas. Consciente de esto, la misma comunidad de Temuco y Padre Las Casas, representada en el Comité Ampliado, ha demandado, entre otras acciones, incluir la temática ambiental y atmosférica en contenidos curriculares en todos los niveles del sistema educacional. Asimismo, en el Informe Final del Estudio Básico “Análisis de Medidas para Incorporar al PDA de Temuco y Padre Las Casas” se señala claramente que el éxito de aplicación de las medidas que reduzcan emisiones de material particulado, depende fuertemente de la aceptación de ellas por parte de la población, por lo que se hace necesario llevar a cabo programas destinados a su educación y sensibilización, demostrando claramente cuáles son las ventajas de acatar las medidas que se proponen en este PDA. El Capítulo VII describe el Programa de Educación Ambiental, Participación Ciudadana e Involucramiento Ciudadano.

Para reforzar la implementación de las medidas incluidas en los capítulos anteriores, se ha considerado hacer uso de Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios, los que son descritos en el Capítulo VIII. Finalmente, para garantizar el cumplimiento de este Plan se desarrolló un Programa de fiscalización, verificación del cumplimiento y actualización del PDA que es presentado en el Capítulo IX.

Artículo 3°. Para los efectos de este decreto se entenderá por:

- 1) **Artefacto:** aquel calefactor o cocina que combustiona o puede combustionar leña u otros dendroenergéticos, fabricado, construido o armado en el país o importado, que tiene una potencia menor a 20 kW, de alimentación manual o automática, de combustión abierta o cerrada, que proporciona calor en el espacio en que se instala y está provisto de un ducto para la evacuación de gases al exterior.
- 2) **Leña:** porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos, utilizada como combustible sólido residencial e industrial.
- 3) **Leña seca:** aquella que posee un contenido de humedad menor al punto de saturación de la fibra. Para efectos de este decreto se considera leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor al 25% medida en base seca.
- 4) **Fuente Estacionaria:** es toda fuente diseñada para operar en lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento. Se excluyen los artefactos.
- 5) **Fuente Estacionaria Puntual:** es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es superior o igual a mil metros cúbicos por hora (1.000 m³/h) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.

- 6) **Fuente Estacionaria Grupal:** es toda fuente estacionaria cuyo caudal o flujo volumétrico de emisión es inferior a mil metros cúbicos por hora (1.000 m³/h) bajo condiciones estándar, medido a plena carga.
- 7) **Caldera de Calefacción Grupal:** es toda fuente estacionaria grupal destinada a la calefacción central de edificios, por agua caliente o por vapor.
- 8) **Fuente Existente:** aquella fuente estacionaria puntual o grupal que se encuentra instalada con anterioridad a la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial, siempre que cumpla la obligación de declarar sus emisiones dentro del primer año de vigencia del presente decreto.
- 9) **Fuente Nueva:** aquella fuente estacionaria o caldera de calefacción instalada con posterioridad a la fecha de publicación del presente decreto en el Diario Oficial, o que estando instalada con anterioridad a dicha fecha, no haya declarado sus emisiones dentro del primer año de vigencia del presente decreto.
- 10) **Chimenea de Hogar Abierto:** artefacto construido en albañilería, piedra, metal u otro material, en que la combustión de leña u otro dendroenergético se realiza en una cámara que no cuenta con un cierre hermético y, por tanto, está desprovista de un mecanismo – adicional a la regulación del tiraje – que permita controlar la entrada de aire.
- 11) **Quema Forestal o Agrícola:** el uso del fuego para la quema de rastrojos, de ramas y materiales leñosos, de especies vegetales consideradas perjudiciales y, en general, cualquier quema de vegetación viva o muerta que se encuentre en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal.
- 12) **Norma Chilena Oficial N° 2907/2005:** se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 2907.Of 2005, sobre Combustible sólido – Leña – Requisitos, declarada oficial por Resolución Exenta N° 569, de fecha 13 de Septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial con fecha 23 de septiembre de 2005.
- 13) **Norma Chilena Oficial N° 2965/2005:** se refiere a la Norma Chilena Oficial NCh 2965.Of 2005, sobre Combustible Sólido Leña – Muestreo e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en NCh 2907; declarada oficial por Resolución Exenta N° 569, de fecha 13 de Septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial con fecha 23 de septiembre de 2005.
- 14) **PDA:** Plan de Descontaminación Atmosférica.
- 15) **Año Base:** Corresponde al año 2004, el cual se ha tomado como referencia para calcular el porcentaje en el que deben reducirse las emisiones y concentraciones de MP10 para lograr el cumplimiento de la Norma Primaria de Calidad del Aire para este contaminante.

CAPÍTULO II

CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA DE LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS

2.1 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña

Artículo 4°. Transcurridos doce meses, contados de la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, toda la leña que sea comercializada en las comunas de Temuco y Padre Las Casas deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial N° 2907/2005, de acuerdo a la especificación de “leña seca”, establecida en la tabla 1 de dicha Norma, la cual define como leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en Norma Chilena Oficial NCh 2965.Of 2005.

Las Municipalidades de Temuco y Padre Las Casas, en el plazo de seis meses contados desde la entrada en vigencia del presente decreto, establecerán medidas para el control del cumplimiento de lo señalado en el inciso anterior, dentro de las cuales podrá considerar, de acuerdo a sus atribuciones, la dictación de una ordenanza.

CONAMA, en coordinación con los demás organismos públicos competentes, realizará las gestiones necesarias para la elaboración de un proyecto de ley destinado a la reglamentación y fiscalización de la leña y otros dendroenergéticos y de los artefactos de uso no industrial que los utilicen como combustible.

Artículo 5°. Transcurridos doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, en las comunas de Temuco y Padre Las Casas, quedará prohibido el uso de leña que no cumpla los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial N° 2907/2005 Requisitos leña sobre Combustible Sólido – Leña – Requisitos, de acuerdo a la especificación de “leña seca” establecida en la tabla 1 de dicha Norma, la cual define como leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en Norma Chilena Oficial NCh 2965/2005.

Artículo 6°. La Dirección Regional del Servicio Nacional del Consumidor, SERNAC, dará a conocer a la comunidad los establecimientos que cuentan con stock de leña seca, según lo establecido en la Norma Chilena Oficial N° 2907/2005. Además informará acerca de aquellos comerciantes que se encuentren certificados por el Sistema Nacional de Certificación de Leña. Dicha información será proporcionada al SERNAC, por la CONAMA, en coordinación con el Consejo de Certificación de Leña Araucanía (COCEL).

Artículo 7°. Transcurridos seis meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, y sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 4° del mismo, la CONAMA se coordinará con los Municipios de Temuco y Padre Las Casas, y con el Consejo de Certificación de Leña Araucanía (COCEL), para generar de manera conjunta instrumentos de gestión local a fin de mejorar y ordenar el comercio de la leña en las áreas urbanas de ambas comunas.

2.2 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos que combustionan leña

Artículo 8°. Transcurridos seis meses, contados de la fecha de publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región

de la Araucanía (en adelante SEREMI de Salud) deberá informar, mediante una resolución que será publicada en el Diario Oficial, la forma y condiciones en que se realizará el listado y declaración de artefactos que se instalen en las zonas urbanas de las comunas de Temuco y Padre Las Casas, según corresponda. La SEREMI de Salud mantendrá este listado actualizado.

Artículo 9°. Una vez dictada la resolución a que se refiere el artículo anterior, toda nueva instalación de artefactos en las zonas urbanas de Temuco o Padre Las Casas, deberá ser declarada por el usuario a la SEREMI de Salud.

Artículo 10. CONAMA realizará las siguientes acciones tendientes a acelerar el recambio voluntario de artefactos existentes por equipos de calefacción o de cocción de alimentos más eficientes y de menores emisiones de partículas, en las comunas de Temuco y Padre Las Casas:

- 1) En el plazo de seis meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, en conjunto con los organismos competentes, habrá identificado y diseñado los instrumentos económicos más adecuados para fomentar el recambio voluntario de artefactos existentes.
- 2) En el plazo de doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, en conjunto con los organismos competentes, diseñará y pondrá en marcha un programa de recambio voluntario de artefactos existentes, que contendrá elementos para focalizar los instrumentos económicos diseñados, priorizar los beneficiarios e implementar un sistema de seguimiento del recambio. Dicho programa deberá contemplar un recambio de al menos 12.000 artefactos en el periodo de implementación del PDA.
- 3) En el plazo de doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, diseñará y pondrá en marcha una campaña comunicacional para promover la participación de la ciudadanía en el programa de recambio voluntario que se implemente.

Artículo 11. Para ser considerados como alternativas a evaluar dentro del programa voluntario de recambio, los artefactos deberán ser nuevos, y cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- 1) Contar con un rotulado, que informe al consumidor las emisiones de material particulado, en g/h, la eficiencia térmica del artefacto – definida como la razón porcentual entre la energía útil (la energía que es entregada por el artefacto) y la energía contenida en la carga de combustible – y la potencia mínima y máxima.
- 2) Que las emisiones de material particulado del artefacto, medidas en laboratorio, sean inferiores a 1,5 g/h.

Los contenidos y diseño del rótulo serán proporcionados por CONAMA.

Artículo 12. Para definir los valores de los parámetros que deben ser informados al consumidor a través del rótulo, el procedimiento será el siguiente:

- 1) El fabricante o importador deberá presentar a CONAMA una Declaración Jurada y suscrita ante Notario sobre las emisiones de material particulado, la eficiencia térmica y la potencia mínima y máxima del artefacto.

- 2) Dicha declaración deberá tener como fundamento un informe de medición emitido por algún laboratorio que esté acreditado para aplicar una normativa nacional o extranjera de medición de MP. El informe debe contener, al menos, los siguientes parámetros:
 - a) Emisiones de material particulado total o MP10 que incluya, en un solo valor o por separado, sólidos orgánicos, sólidos inorgánicos y gases orgánicos condensables;
 - b) Eficiencia térmica, medida en forma directa o indirecta;
 - c) Potencia nominal, mínima y máxima del artefacto;
 - d) El modelo del artefacto representativo medido;
 - e) Las dimensiones físicas, especificaciones técnicas y fotografías del artefacto;
 - f) Los parámetros de ensayo;
 - g) Los métodos de ensayo;
 - h) Los resultados parciales y finales del ensayo.
- 3) CONAMA, dentro de un plazo de 30 días hábiles, manifestará su conformidad con la información declarada. En caso contrario, hará observaciones que deberán ser satisfechas por el fabricante o importador.
- 4) Una vez que CONAMA informe su conformidad, el fabricante o importador, a costa suya, podrá rotular artefactos que sean idénticos al artefacto representativo.
- 5) Sólo el fabricante o importador podrán rotular los respectivos equipos.

El procedimiento y rotulado de carácter voluntario que aquí se establece, será válido hasta que entre en vigencia la norma nacional para artefactos que combustionean biomasa, momento a partir del cual todos los artefactos nuevos deberán certificarse y rotularse con el organismo que posea las atribuciones para hacerlo.

Artículo 13. Transcurridos doce meses, contados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del presente decreto, CONAMA, en coordinación con el SERNAC, darán a conocer a la ciudadanía el listado de proveedores que en las comunas de Temuco y Padre Las Casas comercializan artefactos que cuenten con rotulación, indicando sus características técnicas de emisión de material particulado y eficiencia térmica. Esta información será proporcionada al SERNAC por la CONAMA.

Artículo 14. Transcurridos seis meses, contados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del presente decreto, se prohíbe utilizar en las zonas urbanas y de expansión urbana, chimeneas de hogar abierto destinadas a la calefacción de viviendas y de establecimientos públicos o privados.

CONAMA y la SEREMI de Salud realizarán, previo a la vigencia de la medida, una campaña de información a la comunidad acerca de cuáles son las chimeneas afectas a esta disposición.

2.3 Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda

Artículo 15. El Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) focalizará en las comunas de Temuco y Padre Las Casas un subsidio para el mejoramiento térmico de la vivienda existente; ello, de acuerdo al Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF).

Artículo 16. Transcurridos seis meses, contados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del presente decreto, el MINVU, en el marco del Convenio con el Programa País de Eficiencia Energética, desarrollará las siguientes acciones con su correspondiente programa de difusión:

- 1) Elaborará un estudio destinado a evaluar posibles intervenciones para el reacondicionamiento térmico del parque habitacional construido.
- 2) Desarrollará un modelo y una herramienta tendiente a la certificación térmica de viviendas nuevas.

Artículo 17. Transcurridos seis meses, contados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del presente decreto, el Servicio de Vivienda y Urbanización de la Región de la Araucanía desarrollará un programa de capacitación orientado a comités de vivienda, con el objeto de entregar recomendaciones de habitabilidad interior y soluciones constructivas posibles de realizar con el subsidio de mejoramiento térmico.

CAPÍTULO III

CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A FUENTES INDUSTRIALES, COMERCIALES Y CALDERAS DE CALEFACCIÓN GRUPALES DE LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS

Artículo 18. Transcurridos seis meses, contados desde la fecha de publicación en el Diario Oficial del presente decreto, se prohíben las emisiones de gases y partículas no efectuadas a través de chimeneas o ductos de descarga, salvo autorización expresa de la SEREMI de Salud, la que deberá autorizar la modalidad del proceso a ser usado, y el procedimiento para determinar su equivalencia en términos de emisión por chimenea.

Artículo 19. Las fuentes puntuales y grupales existentes, y calderas de calefacción grupales existentes, estarán obligadas a cumplir con los siguientes valores como concentración máxima de emisión de material particulado MP, a partir del tercer año de la fecha de publicación en el Diario Oficial del presente decreto:

Tabla N°8. Norma de emisión de MP para fuentes existentes

Categorías de Fuentes Existentes		
Fuentes Puntuales	Fuentes Grupales	Calderas de Calefacción Grupal
Concentración máxima permitida MP (mg/m³ N)		
112	112	112

Artículo 20. Las fuentes puntuales, grupales y calderas de calefacción grupales nuevas estarán obligadas a cumplir con los siguientes valores como concentración máxima de emisión de MP:

Tabla N° 9. Norma de emisión de MP para fuentes nuevas

Categorías de Fuentes Nuevas		
Fuentes Puntuales	Fuentes Grupales	Calderas de Calefacción Grupal
Concentración máxima permitida MP (mg/m ³ N)		
56	56	56

Artículo 21. Transcurridos doce meses, contados de la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, las fuentes estacionarias puntuales y grupales, y calderas de calefacción grupales nuevas y existentes deberán medir sus emisiones de MP, mediante un muestreo isocinético realizado a plena carga, de acuerdo al Método CH - 5 (Resolución N° 1.349, del 6 de octubre de 1997 del Ministerio de Salud, “Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias”), en cada una de las chimeneas de descarga a la atmósfera.

Para todos los efectos, se entenderá por plena carga a la medición efectuada a la capacidad máxima de funcionamiento de la fuente, independientemente del proceso de producción asociado, observándose los parámetros de seguridad especificados de acuerdo al diseño de la fuente y confirmados por los parámetros físicos de construcción de ella. Esta capacidad de funcionamiento será considerada como plena carga de la fuente.

Excepcionalmente, y por motivos fundados, el Ministerio de Salud podrá autorizar métodos alternativos de medición para la acreditación de las emisiones exigidas en el párrafo anterior, con tal que el procedimiento propuesto otorgue garantías de calidad y sea fidedigno, lo que será establecido en la correspondiente resolución aprobatoria.

Artículo 22.- El exceso máximo de aire (EA) para los combustibles que a continuación se indican, será el siguiente:

Tabla N°10. Exceso máximo de aire

Combustible	EA (%)
Fuel oil 2 (Diesel)	20
Fuel oil 5	40
Fuel oil 6	50
Carbón sobre parrilla	100
Carbón pulverizado	50
Leña trozos y astillas	100
Gas Licuado	10
Kerosene	20
Aserrín	100
Gas Natural	10
Biogás	10
Gas de ciudad	10

Las concentraciones de aquellas fuentes emisoras de material particulado, que presenten excesos de aire superiores a los mencionados precedentemente, deberán corregirse de acuerdo a la siguiente expresión:

$$C \text{ corregida} = C \text{ medida} \times \frac{(EA \text{ medido} + 100)}{(EA \text{ máximo} + 100)}$$

Donde:

C corregida:	Concentración corregida en mg/m ³ N
C medida:	Concentración medida por muestreo isocinético de acuerdo a la metodología definida en el artículo anterior.
EA medido:	Exceso aire medido en muestreo isocinético en el lugar en que se mide el material particulado.
EA máximo:	Exceso aire máximo permitido para el combustible que utiliza al momento de medir la concentración de material particulado, según indica la tabla N° 10.

Artículo 23. La periodicidad de los muestreos isocinéticos de emisiones de las fuentes puntuales y grupales, y calderas de calefacción grupales, quedará definida de manera diferenciada por tipo de combustible, como se muestra a continuación:

Tabla N°11. Periodicidad de los muestreos isocinéticos requeridos para acreditar emisiones

Tipo de fuente	Tipo de combustible	Periodicidad
Fuentes Puntuales	Cualquier tipo	Cada 12 meses
Fuentes Grupales y Calderas de Calefacción Grupales	Petróleo diesel o kerosene	Cada 36 meses
	Gas natural, Gas licuado, Gas de ciudad u otros similares (1).	Exentas de acreditarse (2)
	Biomasa (leña, aserrín, viruta, briquetas, etc.)	Cada 12 meses

(1) De acuerdo a lo establecido por la SEREMI de Salud.

(2) Salvo que la SEREMI de Salud lo requiera, fundado en que se haya observado una condición de operación en la fuente que implique la generación de emisiones de material particulado por sobre los estándares característicos para este tipo de combustible.

Para todos los efectos, en el caso de dualidad en el uso de combustible, es decir la utilización de más de un tipo de éste, se considerarán los requerimientos de acreditación para el combustible más contaminante según los criterios que deberá establecer la SEREMI de Salud.

Artículo 24. La SEREMI de Salud deberá poner en marcha un sistema y/o programa de fiscalización de cumplimiento de la norma de emisión señalada en los artículos precedentes.

Artículo 25. Para acreditar los laboratorios que verificarán el cumplimiento de los valores de emisión definidos en los artículos 19 y 20 del presente decreto, se aplicará lo dispuesto en el D.S. N° 2.467 de 1993, del Ministerio de Salud. En ausencia de laboratorios acreditados ante la autoridad sanitaria regional, se podrá recurrir a la nómina de laboratorios acreditados ante la autoridad sanitaria de otra región, previa resolución específica de la SEREMI de Salud de La Araucanía.

CAPÍTULO IV

CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LAS QUEMAS AGRÍCOLAS Y OTRAS QUEMAS NO CLASIFICADAS DE LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS

Artículo 26. Transcurridos seis meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, se prohíbe efectuar en las comunas de Temuco y Padre Las Casas quemas agrícolas y forestales en el período comprendido entre el 1º de abril al 30 de septiembre de cada año.

Artículo 27. Transcurridos doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región de la Araucanía deberá implementar un programa de buenas prácticas agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas.

Artículo 28. Se prohíbe en la zona declarada saturada la quema al aire libre, en la vía pública o recintos privados, de hojas secas, restos de podas y todo tipo de desperdicios.

CAPÍTULO V

CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS AL SECTOR TRANSPORTE PÚBLICO DE LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS

Artículo 29. En el plazo de doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, en el marco de sus facultades legales, deberá implementar un programa destinado a que el sector de transporte público no incremente las emisiones que generaba al año 2007.

CAPÍTULO VI

GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS

Artículo 30. La CONAMA, en coordinación con la SEREMI de Salud e Intendencia, implementará una metodología de pronóstico de calidad del aire conforme lo dispone el artículo 4 del DS. N° 59/98.

En el caso de que la metodología de pronóstico determine que se estará en presencia de una situación de Alerta, Preemergencia o Emergencia, o de los niveles 1, 2 y 3, previstos en el D.S. N°59 de 1998 y sus modificaciones, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se deberán disponer las siguientes medidas de carácter preventivo:

- 1) CONAMA informará oportunamente a la ciudadanía del potencial episodio de contaminación, a través de un mecanismo expedito diseñado para tal efecto, llamándola a adoptar medidas voluntarias.
- 2) La Secretaría Regional Ministerial de Educación de la Región de La Araucanía (SEREMI de Educación), tendrá la prerrogativa de suspender las actividades físicas y actividades deportivas para la totalidad de la comunidad escolar de las comunas de Temuco y Padre Las Casas.
- 3) Si el pronóstico de episodio crítico ocurre antes del 1º de abril o posterior al 30 de septiembre, la Corporación Nacional Forestal, no autorizará la realización de quemas agrícolas y forestales en las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

Artículo 31. La CONAMA, en coordinación con la SEREMI de Salud y demás organismos competentes, desarrollará un Plan Comunicacional, entre los meses de abril a septiembre de cada año, con el objeto de que la comunidad se encuentre debida y oportunamente informada respecto de las medidas de carácter voluntario que se podrán adoptar para reducir las emisiones de material particulado y disminuir la exposición en días con episodio crítico de contaminación.

Artículo 32. Si la metodología de pronóstico determina que el promedio diario de material particulado respirable MP10 superará el valor de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración de 24 horas sin estar en presencia de una situación de Alerta, Preemergencia y Emergencia, o niveles 1, 2 y 3, previstos en el D.S. N°59 de 1998 y sus modificaciones, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, podrán disponerse las medidas señaladas en los artículos 30 y 31 del presente decreto, con excepción de la mencionada en el artículo 30, inciso 2°, N°3. A contar del año 2012, y en el caso de que no haya entrado en vigencia una norma de calidad ambiental para el material particulado fino MP 2,5, tales medidas, con exclusión de la contemplada en el artículo 30, inciso 2°, N°3, de este decreto, podrán establecerse cuando se supere el valor de 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración de 24 horas de material particulado respirable MP10.

CAPÍTULO VII

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, PARTICIPACIÓN CIUDADANA E INVOLUCRAMIENTO CIUDADANO

Artículo 33. Transcurridos seis meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la SEREMI de Educación diseñará e implementará las siguientes acciones:

- 1) Estrategias y campañas de sensibilización destinadas a que los establecimientos educacionales de las comunas de Temuco y Padre Las Casas se comprometan a incorporar explícitamente en sus Proyectos Educativos Institucionales, Objetivos Fundamentales Transversales que busquen afianzar en los alumnos capacidades para proteger el entorno natural, y específicamente, para mejorar y conservar la calidad del aire de su ciudad.
- 2) Procedimientos evaluativos que permitan observar y registrar el desarrollo en los alumnos de las capacidades definidas en los Objetivos Fundamentales Transversales referidos en el inciso anterior.
- 3) Una estrategia que potencie y dé relevancia a la temática Mejoramiento y Conservación de la Calidad del Aire en los Contenidos Mínimos Obligatorios de la Educación Básica y Media, y que, además, incluya metodologías y materiales pedagógicos.
- 4) En el marco de sus programas regulares de capacitación a los profesores, uno específico orientado al mejoramiento y conservación de la calidad del aire de Temuco y Padre Las Casas. Lo señalado deberá realizarlo en coordinación con los organismos competentes.

Artículo 34. La CONAMA desarrollará las siguientes acciones:

- 1) Incorporará como principal línea temática la descontaminación atmosférica y el PDA, en el programa anual del Club de Forjadores Ambientales de las comunas de Temuco y Padre Las Casas.
- 2) En el marco del Sistema Nacional de Certificación de Establecimientos Educativos de Temuco y Padre Las Casas, se incorporará la temática de PDA en los programas de trabajo.
- 3) Desarrollará una Estrategia Comunicacional, la que contendrá un conjunto de campañas públicas anuales y mecanismos de difusión a la comunidad, para que se encuentre debida y oportunamente informada respecto del PDA de manera de promover el cumplimiento de sus medidas.
- 4) Diseñará y mantendrá un sistema para entregar de manera expedita información a la ciudadanía relativa a datos de calidad del aire, avances y cumplimiento de medidas del PDA, y estudios en desarrollo.
- 5) Anualmente realizará una cuenta pública relativa a los avances y logros del PDA.
- 6) Se coordinará con el Consejo de Certificación de Leña Araucanía (COCEL) con el objeto de fortalecer la demanda de leña seca por parte de la ciudadanía a través de campañas públicas anuales y mecanismos de difusión a la comunidad.
- 7) Se coordinará con los Municipios de Temuco y Padre Las Casas con el objeto de fortalecer el cumplimiento del artículo 33; y de implementar de manera conjunta los programas de Educación Ambiental, Participación Ciudadana e Involucramiento Ciudadano que se realicen en el marco del presente PDA.

CAPÍTULO VIII

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL COMPLEMENTARIOS

8.1 Vigilancia de Calidad del Aire

Artículo 35. La SEREMI de Salud, en la zona declarada como saturada, mantendrá de manera permanente el monitoreo de MP10 y parámetros meteorológicos en al menos tres estaciones clasificadas como Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) de acuerdo al DS. N° 59/98.

En el plazo de seis meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, el monitoreo deberá distinguir el material particulado con un diámetro aerodinámico menor o igual a 2,5 micrones, respecto de aquél con un diámetro aerodinámico menor o igual que 10 micrones. Este monitoreo deberá hacerse de manera continua, de tal forma de evaluar en el tiempo el comportamiento de la fracción fina.

8.2 Desarrollo de Estudios Complementarios

Artículo 36. En el plazo de doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la CONAMA desarrollará un estudio referido al diseño, costos y beneficios de un sistema de calefacción centralizada para conjuntos habitacionales (calefacción distrital) aplicable a las realidades de las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

Artículo 37. En el plazo de doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la CONAMA desarrollará un estudio referido a la identificación, diseño, costos y beneficios de sistemas de calefacción alternativos aplicables a las realidades de las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

Artículo 38. En el plazo de veinticuatro meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la SEREMI de Salud en conjunto con la CONAMA, desarrollará un estudio sobre efectos que ha provocado el material particulado respirable en la salud de la población de las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

Artículo 39. CONAMA, al menos cada cinco años, actualizará un inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de Temuco y Padre Las Casas, y cada año actualizará lo referido a emisiones residenciales de material particulado.

Artículo 40. En el plazo de doce meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la CONAMA realizará un estudio de especiación química del material particulado monitoreado en las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

Artículo 41. En el plazo de doce meses, contados de la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la CONAMA desarrollará un estudio referido al análisis de los aspectos meteorológicos locales y su relación con la contaminación atmosférica con la finalidad de evaluar la evolución de la calidad de aire en la zona saturada independiéndola de las condiciones meteorológicas presentadas.

Artículo 42. En el plazo de seis meses, contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la CONAMA desarrollará un estudio referido al diseño de un mecanismo o herramienta de compensación de emisiones para proyectos desarrollados en la zona saturada y evaluados en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

8.3 Apoyo al Mejoramiento Tecnológico y calidad de la leña

Artículo 43. El Gobierno Regional promoverá la investigación y desarrollo en las áreas de mejoramiento tecnológico de artefactos; diseño de sistemas de calefacción innovadores de bajas emisiones y de eficiencia energética; y, coordinará a las instituciones públicas para priorizar y apoyar las iniciativas de investigación en estas líneas.

Artículo 44. El Gobierno Regional, en conjunto con la CONAMA, gestionará los recursos necesarios para la implementación de un programa de difusión orientado a informar y promover tecnologías alternativas y de bajo costo de aislación de viviendas y uso eficiente de la energía. Este programa se realizará por el periodo de 3 años a partir de la entrada en vigencia del PDA.

Artículo 45. CONAMA aportará al desarrollo del Sistema Nacional de Certificación de Leña, de carácter voluntario, desde sus competencias institucionales. Además, apoyará la promoción y difusión de los beneficios del Sistema respecto a la calidad de la leña, a través de campañas comunicacionales.

Artículo 46. La Corporación Nacional Forestal, contribuirá al fomento de la oferta de leña seca a través de los diferentes canales de que dispone, como el Sistema Nacional de Certificación de Leña y la Mesa de Fiscalización Forestal. Además, buscará recursos para la ejecución de un programa de apoyo a la producción de leña seca, para lo cual se coordinará con instituciones públicas, tales como: CORFO, Instituto de Desarrollo

Agropecuario, Municipalidad de Temuco y Municipalidad de Padre Las Casas, de conformidad con las competencias que les atribuye la ley.

Artículo 47. CORFO, en el marco de sus competencias, apoyará a los productores y comercializadores de leña para que éstos den progresivo cumplimiento a las normas sobre calidad de la leña a que se refiere el presente Plan. Dicho apoyo será por un período de 3 años.

Artículo 48. CORFO, en el marco de sus competencias, emprenderá acciones tendientes a focalizar parte de sus instrumentos en los fabricantes de estufas y cocinas a leña, de tal modo de avanzar en el mejoramiento tecnológico para que en la zona se fabriquen y comercialicen artefactos de mayor eficiencia y menores emisiones de partículas que los actuales. Dicho apoyo será por un período de 3 años.

8.4 Programa de Arborización Urbana

Artículo 49. La Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de la Araucanía, en coordinación con la Municipalidad de Temuco, la Municipalidad de Padre Las Casas, CONAF y CONAMA, ejecutará un programa de arborización urbana que considere la plantación y establecimiento de al menos 3.000 árboles anuales.

8.5. En relación al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Artículo 50. De conformidad con lo dispuesto en los incisos segundo y final del artículo 3°, letra h), del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y sin perjuicio de lo previsto en ese literal, los proyectos industriales y los proyectos inmobiliarios que se ejecuten en la comunas de Temuco y Padre Las Casas, en los siguientes casos:

- 1) Para estos efectos, se entenderá por proyectos inmobiliarios aquellos conjuntos que contemplen obras de edificación y/o urbanización cuyo destino sea habitacional y/o de equipamiento, y que presenten alguna de las siguientes características:
 - 1.a) que contemplen el uso de calderas de calefacción que, en su etapa de operación, puedan emitir al menos 0,5 ton/año de MP10;
 - 1.b) que la superficie construida -de la totalidad de las viviendas- supere los 11.400 m²;
- 2) Por su parte, se entenderá por proyectos industriales aquellas urbanizaciones y/o loteos con destino industrial de una superficie igual o mayor a doscientos mil metros cuadrados (200.000 m²); o aquellas instalaciones fabriles que presenten las siguientes características:
 - 2.a) que en su etapa de operación, atendida la sumatoria de sus procesos, generen una emisión igual o superior a 1 ton/año de MP10.

En todo caso, no se someterán al referido sistema de evaluación los proyectos industriales a que se refiere el literal h.2.3 del mencionado artículo 3° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

8.6 Mecanismo de Compensación de Emisiones

Artículo 51. Después de doce meses contados desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que

se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que, directa o indirectamente generen emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP10, o de 0,5 ton/año de MP10 tratándose de edificios que consulten calderas de calefacción grupal, deberán compensar sus nuevas emisiones en un 120%.

Se entiende por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la fase de construcción y a la fase de operación.

Se entenderá por emisiones indirectas las que se generen de manera anexa a la nueva actividad, como por ejemplo las asociadas al aumento del transporte; en el caso de proyectos inmobiliarios, también se considerarán emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria.

En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse a evaluación de impacto ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa a la vigencia de este decreto.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, los proyectos o actividades, y sus modificaciones, que deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que deban compensar sus emisiones, deberán presentar un programa de compensación de emisiones, cuyo contenido será, al menos, el siguiente:

- 1) Una estimación de sus emisiones por año, señalando el año y etapa (construcción u operación) en que se prevé se superará el umbral de 1 ton/año de MP10, o de 0,5 ton/año de MP10 según corresponda.
- 2) Una propuesta de programa de seguimiento que contemple un mecanismo de verificación.
- 3) Las medidas de compensación que se proponen, y el cronograma que grafique el periodo de tiempo o plazo en que se harán efectivas.

Por su parte, las medidas de compensación deberán ser ambientalmente íntegras, esto es, que reúnan las siguientes características:

- a) Efectiva, de manera que la medida de compensación permita cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
- b) Adicional, entendiéndose por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto quien genera la rebaja, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.
- c) Permanente, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en las comunas de Temuco y Padre Las Casas.

CAPÍTULO IX FISCALIZACION, VERIFICACION DEL CUMPLIMIENTO Y ACTUALIZACION DEL PDA

9.1. Fiscalización del PDA

Artículo 52. A la CONAMA le corresponderá ejercer la coordinación de los distintos organismos o servicios que fiscalizarán las medidas contempladas en este Plan, de acuerdo como lo señala la tabla N° 13:

Tabla N° 12. Organismos Responsables de fiscalizar medidas

Tema a Fiscalizar	Organismo fiscalizador
Artículo 4: Comercialización de leña seca	Municipalidades de Temuco y Padre Las Casas.
Artículo 5: Uso de leña seca	SEREMI de Salud
Artículo 14: Prohibición de chimeneas de hogar abierto	SEREMI de Salud
Artículo 19 y 20: Norma de emisión industrial, comercial y calderas	SEREMI de Salud
Artículo 26: Prohibición de quemas agrícolas (1ºabril – 30 sept.)	Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (Conaf) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
Artículo 28: Prohibición de quemas al aire libre	Carabineros Municipalidades de Temuco y Padre Las Casas
Artículo 30 N° 3: Prohibición de quemas agrícolas en episodios de contaminación	Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (Conaf) y Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).
Artículo 35: Vigilancia de la calidad del aire	SEREMI de Salud
Artículo 51: Compensación de emisiones proyectos nuevos.	CONAMA y SEREMI de Salud

La fiscalización y sanción que realice la SEREMI de Salud respecto de las medidas de su responsabilidad se realizará acorde a lo establecido en el Código Sanitario. Respecto de las demás medidas, su incumplimiento será sancionado de acuerdo a las facultades legales del órgano competente a cargo de su implementación y fiscalización.

9.2 Verificación del cumplimiento del PDA

Artículo 53. Con el objeto de realizar seguimiento y verificar el cumplimiento de las medidas del PDA, la Comisión Regional del Medio Ambiente de la región de La Araucanía (COREMA), se coordinará con las distintas instituciones con rol fiscalizador y las que tienen responsabilidad en la ejecución de las acciones que contempla el presente instrumento (Ministerios, Seremis, Servicios, Municipios).

- 1) CONAMA coordinará un programa de seguimiento que constará, al menos, de:
 - a) Una agenda de reuniones y visitas a terreno.
 - b) Informes trimestrales de fiscalización y aplicación de sanciones, que los organismos competentes deberán presentar a la COREMA.

- c) Un informe anual que las instituciones que tienen algún grado de responsabilidad en la ejecución del PDA deberán entregar a COREMA, que contendrá un detalle del avance de las medidas e instrumentos que les corresponde dentro del PDA.
 - d) Un informe resumen anual del Plan, que dé cuenta de los avances en calidad del aire, el grado de cumplimiento o incumplimiento de las medidas y disposiciones del PDA, los responsables de su implementación, y la evolución de éste, según los indicadores de seguimiento. Este informe, CONAMA lo deberá elaborar basándose en los informes que anualmente le entreguen las instituciones correspondientes.
 - e) La COREMA remitirá el informe resumen anual al Consejo Directivo de CONAMA, el cual, junto con sus antecedentes, será de conocimiento público.
- 2) CONAMA diseñará, con el fin de verificar el cumplimiento del objetivo del PDA, un instrumento para evaluar el impacto de las medidas en las emisiones y la calidad del aire.

Artículo 54. La elaboración del informe resumen anual, a cargo de la CONAMA, deberá contemplar el grado de avance y análisis de las siguientes metas parciales, que permitirán en su conjunto el logro de la meta global de reducción de emisiones del PDA:

Tabla N° 13. Metas del PDA con impacto directo en la reducción de emisiones de MP10

Meta Parcial	Plazo
El 80% de la leña que se comercializa en Temuco y Padre Las Casas es seca.	Cumplidos tres años contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
Se produce un recambio de 12.000 artefactos en uso actual por artefactos de mayor eficiencia y menores emisiones.	Cumplidos diez años contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
Reacondicionamiento térmico de 10.000 viviendas existentes en Temuco y Padre Las Casas.	Cumplidos diez años contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
El 100% de las fuentes industriales, comerciales y calderas de calefacción grupales cumplen norma de emisión	A partir desde el tercer año de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
No se realizan quemas agrícolas en el período 01 de abril – 30 de septiembre y durante episodios de contaminación.	Cumplidos seis meses contados desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
Treinta mil árboles plantados en Temuco y Padre Las Casas.	Cumplidos diez años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.
El 100% de proyectos sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental que, declarando emisiones superiores a los límites establecidos, desarrollan medidas de compensación de emisiones.	Cumplidos cinco años desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

9.3 Actualización del PDA

Artículo 55. Dentro de los cinco años siguientes a la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, el PDA se actualizará en al menos una oportunidad, con el propósito de complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos y medidas, con el objeto de cumplir con las metas de reducción de emisiones planteadas para los años 2015 y 2020.

CONAMA podrá proponer actualizaciones del PDA cuando lo estime necesario, con el objetivo de corregir las deficiencias detectadas. Para la proposición de las actualizaciones del Plan, la CONAMA deberá considerar el resultado de los estudios que se señalan en artículos anteriores y deberá apoyarse en los resultados obtenidos de la verificación del cumplimiento del Plan, contenidos en los informes anuales señalados en el artículo 54.

CAPÍTULO X VIGENCIA

Artículo 56. El presente decreto entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferente.

Tómese razón, comuníquese y publíquese.-

MICHELLE BACHELET JERIA, Presidenta de la República.- José Antonio Viera-Gallo Quesney, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Edmundo Pérez Yoma, Ministro del Interior.- Hugo Lavados Montes, Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción.- Mónica Jiménez de la Jara, Ministra de Educación.- Marigen Hornkohl Venegas, Ministra de Agricultura.- Álvaro Erazo Latorre, Ministro de Salud.- Patricia Poblete Benett, Ministra de Vivienda y Urbanismo.- René Cortázar Sanz, Ministro de Transportes y Telecomunicaciones.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
División Jurídica

Cursa con alcance decreto N° 78, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República

N° 27.861.- Santiago, 26 de mayo de 2010.

Esta Contraloría General ha procedido a tomar razón del documento individualizado en la suma, que Establece el Plan de Descontaminación Atmosférica de Temuco y Padre Las Casas, por cuanto se ajusta a derecho, pero hace presente que la referencia efectuada en el artículo 52 de ese instrumento a la tabla N° 13 de ese texto normativo, debe entenderse hecha a la tabla N° 12 del mismo.

Por lo tanto, y con el alcance antedicho, se da curso regular al documento del epígrafe. Saluda atentamente a Ud., Sonia Doren Lois,
Contralor General de la República Subrogante.

Al señor
Ministro Secretario General de la Presidencia de la República
Presente.

D.S. N° 70, de 2010, Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República (12.10.2010).

ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO PARA LA CIUDAD DE TOCOPILLA Y SU ZONA CIRCUNDANTE.

Núm. 70.- Santiago, 10 de junio de 2010.- Vistos: Lo establecido en la Constitución Política de la República en sus artículos 19 N° 8 y 32 N° 6, lo dispuesto en la ley N° 19.300, Sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el DFL. N° 1, de 2006, del Ministerio del Interior, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la ley N° 18.695, Orgánica Constitucional de Municipalidades; en el DFL. N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; en el DS. N° 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento que Fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación; en el DS. N° 50, de 2007, del mismo ministerio, que declara zona saturada por material particulado respirable MP10, como concentración anual a la zona circundante a la ciudad de Tocopilla; en el DS. N° 59 de 1998, del mismo ministerio, que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10; en la Resolución Exenta N° 2.635, de 29 de octubre de 2007, de la Dirección Ejecutiva de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférico para la zona circundante a la ciudad de Tocopilla, publicada en el Diario Oficial el 2 de noviembre de 2007 y en El Mercurio de Antofagasta el 4 de noviembre de 2007; la Resolución Exenta N° 3223, de 8 de septiembre de 2008, de la misma Dirección Ejecutiva, que aprobó el anteproyecto del plan; los resultados del análisis general del impacto económico y social del Plan; la Opinión del Consejo Consultivo Nacional, de 17 de junio de 2009; el Acuerdo N° 416, de 22 de septiembre de 2009, del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, que aprobó el proyecto definitivo respectivo; y los demás antecedentes, estudios e informes contenidos en el expediente del procedimiento para la elaboración del plan; lo dispuesto en la Resolución N° 1600, de 2008, de la Contraloría General de la República; y la demás normativa aplicable, y

Considerando:

1. Que por Decreto Supremo N° 50 de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró Zona Saturada por material particulado respirable como concentración anual, a la zona circundante a la ciudad de Tocopilla, cuyos límites son los determinados en dicho decreto. La delimitación de la zona saturada comprende tanto a la ciudad de Tocopilla como a su zona circundante.
2. Que declarada zona saturada el área indicada y de conformidad con el procedimiento y etapas señalados en la ley N° 19.300 y en el decreto supremo N° 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se elaboró el Plan de Descontaminación Atmosférico de la ciudad de Tocopilla y su zona circundante.
3. Que el presente Plan de Descontaminación Atmosférico es un instrumento de gestión ambiental cuyo objetivo es recuperar el nivel de calidad ambiental de la norma primaria contenida en el Decreto Supremo N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; y regirá en el área antes indicada.

4. Que para la elaboración del Plan se acompañaron estudios técnicos y científicos, relativos a: la calidad del aire para MP10, la determinación de material particulado secundario, un análisis de trayectoria con el fin de comprender la meteorología y transporte de los contaminantes en la ciudad de Tocopilla y su área circundante, un análisis del impacto económico y social, informes y otros antecedentes que constan en el expediente público del presente Plan; los que fundamentan los contenidos que se presentan.
5. Que para el análisis y diseño de las medidas de reducción de emisiones, se consideraron las mediciones ambientales del período 2005 al 2007, estableciéndose el año 2007 como línea de base.
6. Que el presente decreto señala, entre otros, la proporción en que deberán reducir sus emisiones las principales fuentes responsables de la contaminación y que esta proporción, en el caso de las termoeléctricas, es consecuencia de la aplicación del valor límite de emisión por concentración para las unidades a carbón. Lo anterior, en virtud de lo dispuesto en el párrafo 2º de la letra d) del artículo 15 del DS. N° 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que permite establecer una norma de emisión por concentración, la que debe ser igual para las fuentes emisoras con características similares, resguardando de este modo el principio de igualdad y de no discriminación.
7. Que en el proceso de formulación del Plan se procedió a la consulta pública de acuerdo a los mecanismos establecidos por la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, recibiendo varias observaciones las cuales fueron consideradas para la elaboración del Plan.
8. Que tanto el Consejo Consultivo Regional, como el Consejo Consultivo Nacional y la Comisión Regional del Medio Ambiente, de la Región de Antofagasta, emitieron opinión respecto del anteproyecto del Plan y finalmente el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente aprobó el proyecto definitivo del mismo.
9. Que de conformidad con lo dispuesto en la ley N° 19.300 se ha dado cumplimiento a todas las etapas que contempla la ley y el reglamento para la dictación del Plan, por lo que corresponde que mediante decreto supremo del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que llevará además la firma de los ministros sectoriales que correspondan, se establezca el Plan de Descontaminación Atmosférico de Tocopilla y su zona circundante.

Decreto:

PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICO PARA LA CIUDAD DE TOCOPILLA Y SU ZONA CIRCUNDANTE:

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1º. El presente Plan de Descontaminación Atmosférico, en adelante el Plan, regirá en la ciudad de Tocopilla y su área circundante, que fue declarada zona saturada por el D.S. N° 50 de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, y tiene por objeto lograr que en un plazo de siete años, se dé cumplimiento a la norma de calidad primaria para Material Particulado Respirable MP10.

Artículo 2°. Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Descontaminación se indican a continuación:

1. Antecedentes, identificación, delimitación y descripción de la ciudad de Tocopilla y su zona circundante.

La ciudad de Tocopilla se encuentra ubicada en la comuna y provincia del mismo nombre, en el extremo norponiente de la Región de Antofagasta. Limita al oriente con la comuna de María Elena y al Sur con la de Mejillones. Se sitúa en la costa de la Región de Antofagasta, 185 Km. al norte de la ciudad del mismo nombre y a 244 Km. de Iquique. Posee una superficie de 4.038 km² y una población de 23.986 habitantes, de los cuales el 97,58% se encuentra en zonas urbanas y el 2,42% en zonas rurales. La densidad poblacional es de 5,9 hab/km².

El emplazamiento de la ciudad de Tocopilla, sus características topográficas con la presencia del farellón costero, las condiciones meteorológicas, sumado al aporte de las emisiones de las principales actividades emisoras, favorecen la ocurrencia de elevados niveles de concentración de material particulado, aumentando con esto el riesgo de efectos adversos sobre la salud de la población. En particular, el efecto de fumigación costera, el transporte y trayectoria de los contaminantes, han fundamentado que la zona saturada comprenda a la ciudad de Tocopilla y a su zona circundante.

Los límites de la zona saturada establecida por el DS. N° 50 de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, son los siguientes:

Tabla 1. Límites de la zona saturada de Tocopilla

Vértice	Coordenadas UTM	
	Este (m)	Norte (m)
A	373.500	7.551.000
B	383.000	7.551.000
C	383.000	7.563.500
D	376.000	7.563.500
Coordenadas UTM en Datum WGS-84, Huso 19		

Fuente: DS. N° 50/2007 del Ministerio Secretaría de la Presidencia.

2. Antecedentes sobre los datos de calidad del aire de la zona y sobre las fuentes emisoras que la impactan.

La evolución de la calidad del aire para MP10 en las Estaciones de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) en Tocopilla, para el período comprendido entre el 2002 y el 2007, se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2. Evolución de la Calidad del Aire para MP10

Estación	Concentración Promedio de 3 años MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$]			
	2002 - 2004	2003 - 2005	2004 - 2006	2005 - 2007
Escuela E-10	56	54	56	56
Gobernación	-	-	-	57
Valor Anual	50			

Para el área saturada donde se aplicará el Plan se identifican distintas actividades o fuentes emisoras, de las cuales las más importantes en términos de participación en las emisiones y de aporte sobre la calidad del aire, corresponden a las empresas termoeléctricas, Electroandina S.A. y Norgener S.A.; al procesamiento de minerales oxidados para producir cátodos de cobre de la empresa Lipesed S.A. (en adelante Lipesed S.A.); al almacenamiento y embarque de productos agroquímicos de la empresa SOQUIMICH S.A. (en adelante SQM S.A.), al polvo resuspendido y, en menor magnitud, a otras fuentes emisoras misceláneas.

De acuerdo al inventario de emisiones, contenido en el estudio “Análisis técnico del plan de descontaminación por MP10 para Tocopilla y de las observaciones al anteproyecto” se cuantifica un total de 3.500 toneladas anuales de MP10, de los cuales el 95,2% son aportadas por las termoeléctricas (Electroandina S.A. y Norgener S.A.), un 1,1% por Lipesed S.A., un 0,2% por SQM S.A., un 2,5% corresponde a polvo resuspendido de calles y un 1% lo aportan otras fuentes menores que corresponden al hospital, a las actividades que se realizan en la zona del puerto de Tocopilla, al sector de acopio de cenizas, al vertedero, al muelle, a las asadurías, a la molienda de algas, a las panaderías y a la empresa Corpesca S.A. Por otra parte, las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) y de dióxidos de azufre (SO_2), que son gases precursores de material particulado, son aportadas en 19.395 y 9.971 toneladas de SO_2 , por Electroandina S.A. y Norgener S.A. respectivamente; en 14.954 y 8.589 toneladas de NO_x por Electroandina S.A. y Norgener S.A. respectivamente; y el aporte de las otras fuentes emisoras es de 18 toneladas de SO_2 y 269 toneladas de NO_x .

Para determinar la responsabilidad de las actividades emisoras sobre la calidad del aire debe considerarse que la relación emisión-concentración no es lineal, ya que depende de varios procesos y de las características propias de cada fuente emisora, entre las que destaca mencionar: las diferencias entre el tipo de fuente emisora, dado que se identifican emisiones por chimeneas de las termoeléctricas y emisiones fugitivas de SQM S.A. y Lipesed S.A.; la localización de las fuentes emisoras respecto a distintos puntos receptores; los gases precursores que participan en la formación de material particulado secundario; el nivel de fondo de material particulado o background y las condiciones geográficas y meteorológicas de la zona costera que presenta Tocopilla, que produce el efecto de fumigación costera.

De acuerdo al inventario de emisiones, al monto de reducción de emisiones estimado para cumplir la meta del Plan, al criterio de proporcionalidad en las reducciones de acuerdo a los aportes en las concentraciones y a la aplicación del límite de emisión para la actividad de termoeléctricas; las actividades emisoras deberán reducir sus emisiones conforme lo dispuesto en el artículo 3 del presente Plan.

Las reducciones estimadas para lograr la meta del Plan, fueron establecidas a través de la aplicación de un modelo regulatorio US-EPA de dispersión de calidad del aire denominado Calmet–Calpuff, el cual relaciona las emisiones de cada actividad emisora con la calidad del aire; y a la evaluación de la efectividad de las medidas de control diseñadas.

3. Beneficios y costos del Plan.

El DS. N° 94, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Reglamento que fija el Procedimiento y Etapas para establecer Planes de Prevención y de Descontaminación exige la elaboración de un análisis general del impacto económico y social de los planes de descontaminación (AGIES). En el caso del presente Plan, la evaluación de beneficios se enfocó en la estimación de beneficios en salud asociados a una reducción en la incidencia de mortalidad y morbilidad. La estimación de los beneficios se realizó de acuerdo a funciones de estudios epidemiológicos y metodologías aplicadas y reconocidas a nivel nacional, los resultados indican que los beneficios se encuentran entre los \$3,2 millones y \$6,0 millones de dólares por año. La estimación indica que durante la implementación del Plan se evitaría cerca de 22 muertes, siendo significativo el número de casos evitados en admisiones hospitalarias por enfermedades cardiovasculares y respiratorias y además de días evitados por ausencia laboral. En cuanto a los costos, éstos dependen de los escenarios de evaluación, para el caso de las termoeléctricas los costos anuales equivalentes variarían entre \$2,7 millones y \$7,0 millones. Los costos asociados a las empresas Lipesed S.A. y SQM. S.A. alcanza un costo anual equivalente de \$0,6 millones de dólares por año. El escenario de análisis seleccionado para este Plan presenta un valor actual neto positivo.

El AGIES del Plan concluye señalando que regular las unidades de generación eléctrica a carbón, junto con las medidas específicas asociadas a las actividades de SQM S.A., Lipesed S.A. y a otras fuentes, resulta en una relación óptima de beneficios en salud y de costos, que tienen que incurrir los distintos agentes responsables de la contaminación y el Estado como fiscalizador, resultando el Plan de Descontaminación con una relación costo beneficio positiva.

CAPÍTULO II: META DEL PLAN Y ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Artículo 3°. Las actividades emisoras deberán reducir sus emisiones de acuerdo a lo establecido en la siguiente Tabla N° 3:

Tabla 3. Reducción de emisiones para cada actividad emisora

Actividad emisora	Emisiones Año Base 2007 (ton/año)	Aporte al total de emisiones (%)	Emisiones con aplicación de medidas (ton/año)	Reducción de emisiones (ton/año)	Aporte al total de emisiones reducidas (%)
Electroandina S.A.	2.002	56,2%	879	1.123	54,3%
Norgener S.A.	1.386	38,9%	469	917	44,3%
Lipesed S.A.	40	1,1%	34	6	0,3%
SQM S.A.	7	0,2%	6	1	0,05%
Polvo Resuspendido	89	2,5%	104	21	1,02%
Otras fuentes misceláneas*	36	1,0%			
Total	3.560	100%	1.492	2.068	100

* Otras fuentes misceláneas comprenden: el hospital, las actividades que se realizan en la zona del puerto de Tocopilla, el sector de acopio de cenizas, el vertedero, el muelle, las asadurías, la molienda de algas, las panaderías y la empresa Corpesca S.A.

CAPÍTULO III:

MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA TERMOELÉCTRICAS

Artículo 4°. Aquellas termoeléctricas que usen combustibles sólidos, que se encuentren instaladas a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan, deberán cumplir en chimenea con el límite de emisión de 50 mg/Nm³, normalizado a 25°C y 1 atmósfera y corregido a un 6% de oxígeno(O₂). El cumplimiento del límite de emisión se exigirá transcurridos 3 años y seis meses, contados desde la fecha de vigencia del presente Plan.

El valor límite se evaluará en periodos de una hora y deberá cumplirse durante el 95% de las horas de funcionamiento en estado en régimen, durante un año calendario. El 5% restante corresponde a etapas de encendido, apagado o probables fallas. Para el primer año de vigencia de la norma de emisión establecida en el inciso anterior, se aplicará el mismo porcentaje de las horas de funcionamiento para el número de meses que resta para completar el año.

Artículo 5°. Aquellas termoeléctricas que usen combustibles sólidos, que se instalen con posterioridad a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan, deberán cumplir en chimenea, con el límite de emisión de 30 mg/Nm³, normalizado a 25°C y 1 atmósfera y corregido a un 6% de O₂. El valor límite se evaluará en periodos de una hora y deberá cumplirse durante el 95% de las horas de funcionamiento en estado, en régimen durante un año calendario. El 5% restante corresponde a etapas de encendido, apagado o probables fallas.

Artículo 6°. Los niveles máximos permitidos de emisión (Ton/año) para las siguientes termoeléctricas, son los que se indican a continuación:

- i) Electroandina S.A. deberá mantener los niveles de emisión de material particulado en 2.002 Ton/año y Norgener S.A. en 1.386 Ton/año, por un plazo de 3 años y 6 meses, contado desde la entrada en vigencia del presente plan.
- ii) Transcurrido el plazo indicado en el numeral anterior, las emisiones permitidas de material particulado serán de 879 Ton/año para Electroandina S.A. y 469 Ton/año para Norgener S.A.
- iii) Las emisiones permitidas se calcularán como la suma de las emisiones máxicas diarias de material particulado (Ton/día) durante un año calendario. Si la fecha de entrada en vigencia del Plan es posterior al 1° de enero, los niveles permitidos de emisión para el periodo restante del mismo año, se estimará según la siguiente relación:

Emisión permitida = (Emisión anual máxima permitida / 12) * N° de meses restantes

Artículo 7°. Las termoeléctricas que usen combustibles sólidos o líquidos deberán implementar un sistema de medición continuo de emisiones en chimenea. El sistema de medición continuo debe asegurar el acceso a la información en línea por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente, de la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de Salud, de la Región de Antofagasta, y de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), de esa misma región o el organismo que la reemplace, contemplando la medición de los siguientes contaminantes y parámetros de interés que se relacionan con las emisiones:

- i) Material Particulado (MP), con el objeto de dar seguimiento y vigilancia a lo establecido en los artículos 3, 4, 5 y 6.
- ii) Dióxido de Azufre (SO₂) y Óxidos de Nitrógeno (NO_x), con el objeto de obtener información que permitirá actualizar el o los inventarios de emisión que se requieran durante la implementación del Plan y prever información para los análisis sobre formación de material particulado secundario.
- iii) Caudal, oxígeno y temperatura de los gases de salida.

El sistema de medición continuo de emisiones deberá generar valores horarios para los contaminantes y para los parámetros de interés. En el caso de combustibles líquidos se deben corregir los valores medidos por O₂ a un 3%.

Las termoeléctricas existentes deberán implementar el sistema de medición continuo de emisiones en chimenea en un plazo de doce meses, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente plan.

Artículo 8°. Electroandina S.A. y Norgener S.A. deberán realizar un análisis de caracterización granulométrica del material particulado, en el flujo de gases de las chimeneas de las unidades a carbón, usando impactadores de cascada o aquella técnica de monitoreo que apruebe la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, para tales efectos y de acuerdo a sus respectivas competencias. Esta caracterización deberá ser realizada en dos oportunidades: la primera, dentro del plazo de tres años y seis meses contado desde la entrada en vigencia del Plan y la segunda, al año siguiente de la entrada en vigencia de la norma de emisión establecida en el artículo 4° del presente decreto.

**CAPÍTULO IV:
MEDIDAS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA LAS ACTIVIDADES
EMISORAS LIPESED S.A. Y SQM S.A.**

Artículo 9º. La reducción de emisiones de material particulado para las actividades emisoras Lipesed S.A. y SQM S.A. se indica en la siguiente tabla 4. El plazo para el cumplimiento es de un año contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.

Tabla 4. Reducción de Emisión de MP hasta alcanzar el máximo anual de emisiones que se indica

Empresa / Fuente	Máximo Anual de Emisiones MP (Ton/Año)
Lipesed S.A.	34
SQM S.A.	6

Artículo 10. SQM S.A. en sus dependencias del Terminal Marítimo de Tocopilla implementará las siguientes acciones en el plazo de un año, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente Plan:

1. Pavimentación de cancha N° 8.
2. Mejoras en sistema de captación de polvo en cuna de volteo de carros.
3. Encapsular el proceso de harneado del material.
4. Pavimentación de caminos costanera y sector sur.
5. Implementación de barreras de viento en canchas N° 1 y 3.
6. Sello de carga de cancha N° 3, reduciendo uso de correas 1 y 2.
7. Sistema automático para carga y descarga de productos en cancha N° 6.
8. Eliminación de cancha N° 2 como sector de almacenamiento de graneles.
9. Eliminación de cancha N° 7 (cancha límite norte).

Las canchas 1 a 8 señaladas en el presente artículo corresponden a las de la misma denominación que figuran en el plano adjunto al Expediente de elaboración del Plan de Descontaminación de Tocopilla, a fojas 364 y 1840.

Artículo 11. Lipesed S.A. implementará las siguientes acciones de control de emisiones en el plazo de un año, contados desde la fecha de entrada en vigencia del presente Plan:

Tabla 5. Medidas de control de emisiones y plazo de ejecución para Lipesed S.A.

Zona de la Planta	Medidas
Zona de Acopios	1. Humedecer las pilas y mineral acopiado.
Caminos Internos	2. Estabilizar y/o humedecer caminos con agua de mar, dos veces al día.
Acceso a planta	3. Pavimentar acceso a planta Lipesed.
	4. Humedecer caminos anexos.
Sector Chancador de Mandíbulas	5. Encapsular tolva de alimentación.
	6. Cerrado de chutes de descarga de chancador.
	7. Cubierta de correas.
	8. Nebulizador al interior de tolva.
Sector Chancador Secundario	9. Pareja de aspersores en chute de alimentación a chancador.
	10. Encapsular tolva de alimentación.
	11. Equipo en sótano cerrado.
	12. Chutes a tolva y de descarga de chancador cubiertos.
Sector Chancador Terciario	13. Sistema de nebulizadores al interior de Tolva.
	14. Aspersores en la descarga del chancador.
	15. Chancador con alimentación desde correa, completamente cerrado.
Harnero Vibratorio	16. Chute de descarga con aspersores.
	17. Encapsular chutes de correas anexos al equipo.
Complejo de Lipesed	18. Encapsular equipo.
	19. Aspersores en correas de alimentación y de descargas al harnero.
	20. Chutes de descarga cubiertos.
	21. Cierre perimetral con malla tipo rachel de los acopios de mineral.

CAPÍTULO V: CRONOGRAMA DE REDUCCIÓN DE EMISIONES

Artículo 12. De acuerdo a lo dispuesto en los artículos 3, 6 y 9 del presente decreto, el cronograma de reducción de emisiones para las fuentes Norgener S.A., Electroandina S.A., Lipesed S.A y SQM S.A., será el siguiente:

Fuente	Plazo	Emisión anual máxima MP
Norgener S.A.	A contar vigencia del Plan	1.386 ton/año
	Desde 3 años y seis meses	469 ton/año
Electroandina S.A	A contar vigencia del Plan	2.002 ton/año
	Desde 3 años y seis meses	879 ton/año
Lipesed S.A.	Desde 1 año	34 ton/año
SQM S.A.	Desde 1 año	6 ton/año

CAPÍTULO VI: REQUERIMIENTOS PARA ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES, FAENAS, OBRAS E INSTALACIONES QUE INDICA.

Artículo 13. Los establecimientos industriales, las faenas de construcción, remodelación, demolición y demás obras semejantes, que contemplen movimiento de camiones, palas mecánicas, excavadoras y otras similares propias de este tipo de faenas, deberán:

- i)** Realizar las siguientes acciones para reducir las emisiones generadas por el tránsito de vehículos y maquinarias en caminos internos no pavimentados:
 - 1. Estabilizar los caminos.
 - 2. Humedecer las vías.
 - 3. Controlar la velocidad de los vehículos.
 - 4. Implementar sistema de lavado de ruedas de transporte de carga.
- ii)** Realizar las siguientes acciones para reducir las emisiones generadas por movimientos de materiales, tierra y/o excavaciones, por correas transportadoras y trasvasijos entre correas y/o de correas a depósitos o acopios:
 - 1. Humedecer todas las fuentes emisoras, en particular, el material transportado, previo a su descarga.
 - 2. Usar permanentemente sistemas de supresión y colección de polvo en puntos de traspaso y chancadores o molienda de graneles (minerales u otros), tales como campanas de polvo, filtros tipo húmedo o seco con ventiladores de extracción y/o aspersores húmedos.
 - 3. Encapsular las correas de transporte de materiales y puntos de traspaso de material entre correas, de correas a chutes de descarga y otras transferencias de material.
- iii)** Contar con presión negativa y sistemas de captación para los polvos capturados por el sistema de ventilación, para reducir las emisiones generadas por el manejo de graneles en recintos cerrados.
- iv)** Contar con sistemas de mallas cortaviento de una altura superior a la altura de las pilas de almacenamiento, para reducir las emisiones generadas por el manejo de acopios de materiales estériles a granel al aire libre o en canchas de almacenamiento.

En caso que alguna de las medidas señaladas en este artículo no pueda ser aplicada por la fuente emisora, el titular del establecimiento indicará a la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, los fundamentos de ello y propondrá una o más medidas alternativas para reducir sus emisiones, las que deberán ser aprobadas por dicha autoridad.

CAPÍTULO VII: PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

Artículo 14. Sobre la medición continua de emisiones en termoelectricas:

- i)** Las termoelectricas instaladas con anterioridad a la entrada en vigencia del presente plan deberán implementar el sistema de medición continuo de emisiones,

en conformidad a lo dispuesto en el artículo 7°. Para las termoeléctricas que se instalen con posterioridad a esa fecha, deberán obtener la aprobación del sistema de medición continua, en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

- ii) Los protocolos para la implementación del sistema de medición continua serán definidos mediante resolución fundada de la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a sus atribuciones, en el plazo de seis meses, contado desde la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.
- iii) Transcurrido el plazo de dieciocho meses contado desde la entrada en vigencia del presente Plan, las termoeléctricas deberán remitir un informe mensual sobre los resultados de la medición a la Superintendencia del Medio Ambiente, a la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta y a la CONAMA, de esa misma región o al organismo que la reemplace. El informe deberá ser entregado dentro de los primeros 15 días del mes siguiente al de la medición que se informa.
- iv) La Superintendencia del Medio Ambiente definirá y entregará los requisitos y contenidos mínimos del informe mensual, el que contendrá a lo menos lo siguiente: las horas de las etapas de encendido y de apagado, horas totales de funcionamiento en régimen, detenciones programadas, detenciones por fallas, y en particular fallas de equipos de abatimiento, un gráfico que muestre las concentraciones de material particulado medido en chimenea durante el periodo del mes y un resumen sobre el cumplimiento de los límites de emisión establecidos en el presente Plan.

Artículo 15. Norgener S.A., Electroandina S.A, SQM S.A. y Lipesed S.A., deberán entregar a la SEREMI de Salud, de la Región de Antofagasta, un informe anual sobre el cumplimiento de las medidas que según este Plan les corresponda cumplir y una estimación de las emisiones anuales, que considere las emisiones fugitivas. Para tales efectos, se utilizarán como referencia las metodologías contenidas en el AP-42 de la agencia ambiental de EE.UU (US-EPA). El informe deberá contener los siguientes antecedentes: identificación de todas las fuentes emisoras, plano de localización de las fuentes emisoras (coordinadas UTM, datum WGS, huso 19), descripción de cada fuente emisora con la información útil para estimar las emisiones anuales, como: horas de funcionamiento, ciclos continuos o batch, cantidad de material, entre otros; metodología para estimar emisiones, una justificación en caso de modificaciones a la metodología y una memoria de cálculo. El primer informe deberá ser entregado dentro de los primeros 15 días del mes de enero del año calendario siguiente a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan. Los informes siguientes deberán presentarse dentro de los primeros 15 días del mes de enero de cada año.

Artículo 16. Las instalaciones que cuenten con calderas, que no sean termoeléctricas, operadas con combustibles líquidos o sólidos, deberán realizar una medición isocinética de emisiones de material particulado (MP) y dióxido de azufre (SO₂), con los métodos CH-5 y CH-6, con un laboratorio autorizado. El informe se deberá entregar anualmente a la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, el cual debe contener los siguientes antecedentes: la localización de la caldera (coordinadas UTM, datum WGS, huso 19), el tipo de combustible, consumo anual y mensual, horas de funcionamiento en los días de la semana y fines de semana para una semana típica de funcionamiento, que tendrá que ser caracterizada por el propio titular, detenciones y el informe de la medición entregado por el laboratorio. El plazo para la primera medición y la entrega del informe es de 12 meses, contado desde la fecha de entrada en vigencia del Plan. Posteriormente,

se debe realizar una medición anual y entregar el informe dentro de los primeros 15 días de enero de cada año.

Artículo 17. Todas las panaderías que operen con combustible sólido y/o combustibles líquidos deberán entregar anualmente a la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, un informe con los siguientes antecedentes: localización de la fuente emisora (coordenadas UTM, datum WGS, huso 19), tipo y consumo de combustible, número de hornos, horas de funcionamiento en los días de la semana, fines de semana y días con detención, de una semana típica de funcionamiento que tendrá que caracterizar el titular de cada panadería. El plazo para la entrega del primer informe es de 12 meses, contado desde la fecha de entrada en vigencia del Plan. Posteriormente, se debe entregar el informe dentro de los primeros 15 días de enero de cada año.

CAPÍTULO VIII: COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO

Artículo 18. Desde la entrada en vigencia del presente Plan, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que generen un aumento de emisiones de material particulado proveniente de procesos de combustión, respecto de su situación base, deberán:

- a) Compensar este aumento en un 100%, o
- b) Cumplir con un límite de concentración en chimenea de 50 mg/m³N, normalizado a 25°C y 1 atmósfera y corregido por O₂, de acuerdo al combustible, siempre que no signifiquen emisiones superiores al 1% de la meta global de emisiones del plan. Para tales efectos deberán medir sus emisiones de MP, mediante un muestreo isocinético realizado a plena carga, de acuerdo al Método CH - 5 (Resolución N° 1.349, del 6 de octubre de 1997 del Ministerio de Salud, “Determinación de las Emisiones de Partículas desde Fuentes Estacionarias”), en cada una de las chimeneas de descarga a la atmósfera. Para el caso de termoeléctricas que usen combustibles sólidos, éstas se regirán por lo dispuesto en el artículo 5°.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, los proyectos o actividades, o sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que deban compensar sus emisiones, deberán presentar en la Declaración o Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda, un programa de compensación de emisiones.

Artículo 19. El programa de compensación de emisiones deberá indicar las emisiones a compensar, la metodología de estimación de emisiones y un anexo con la memoria de cálculo; y según corresponda, la información relativa que fundamente el porcentaje de emisión a compensar. Su contenido, será al menos, el siguiente:

- 1) Una estimación de sus emisiones por año.
- 2) Una propuesta de programa de seguimiento que contemple un mecanismo de verificación.
- 3) Las medidas de compensación que se proponen, y el cronograma que grafique el periodo de tiempo o plazo en que se harán efectivas.

Artículo 20. Las medidas de compensación deberán reunir las siguientes características:

- a) Efectivas, de manera que la medida de compensación permita cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
- b) Adicionales, es decir, que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto quien genera la rebaja, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o por particulares.
- c) Permanentes, tal como es, que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto o actividad está obligado a reducir emisiones.

En ningún caso se podrá hacer valer emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental o por término de vida útil o que cierren o hayan cerrado con anterioridad a la aprobación de la solicitud de compensación.

CAPÍTULO IX:

PLAN OPERACIONAL DE EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN

Artículo 21°. El plan operacional de episodios críticos se compone de aquellas medidas de reducción de emisiones que deben implementar las actividades y fuentes emisoras y de las medidas que deberá adoptar la población para minimizar la exposición a las concentraciones de material particulado.

Las medidas preventivas al verificarse alguno de los niveles que genera episodios críticos de contaminación, son las siguientes:

Tabla 6: Medidas de protección a la salud durante episodios

Nivel	Medidas de protección a la salud durante episodios
Nivel 1 y Nivel 2 de Alerta	Los establecimientos educacionales deberán suspender la realización de actividades físicas. Se suspenderán temporalmente las actividades que emitan y levanten polvo, tales como: construcción, demolición, barrido en seco, labores de corte y pulido de ladrillos.
Nivel 3 de Emergencia	Adicionalmente a las medidas señaladas para el Nivel 1 y 2, el organismo competente podrá ordenar la suspensión de clases, y la paralización del funcionamiento de las actividades emisoras.

Además, las fuentes emisoras Norgener S.A., Electroandina S.A., SQM S.A. y Lipesed S.A. deberán presentar a la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta para su aprobación, un Plan Operacional con las medidas para reducir sus emisiones que adoptarán durante los episodios críticos, incluyendo acciones de control operacional. La propuesta del Plan Operacional deberá ser presentada dentro del plazo de seis meses contados desde la fecha entrada en vigencia del presente decreto. Asimismo, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, deberán presentar el Plan antes señalado, junto con la respectiva Declaración o Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda.

Artículo 22. La SEREMI de Salud, de la Región de Antofagasta, informará oportunamente a la ciudadanía del potencial episodio de contaminación a través de un mecanismo diseñado para tal efecto, pudiendo solicitar la colaboración de la I. Municipalidad de Tocopilla.

CAPÍTULO X: PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN AMBIENTAL

Artículo 23°. La CONAMA Región de Antofagasta, o el organismo que la reemplace, elaborará un programa de involucramiento comunitario, participación ciudadana y educación ambiental, el cual tendrá los siguientes objetivos:

- i)** Informar a la ciudadanía respecto a los avances del Plan de Descontaminación Atmosférica.
- ii)** Educar a la ciudadanía sobre los efectos a la salud de la contaminación atmosférica, medidas y/o acciones para reducir la contaminación.
- iii)** Generar espacios de participación ciudadana, con el fin de rescatar aportes, opiniones, observaciones y denuncias.
- iv)** Informar respecto de las medidas preventivas que se implementarán en los episodios críticos de contaminación.

Artículo 24. La CONAMA Región de Antofagasta, o el organismo que la reemplace, desarrollará en conjunto con la I. Municipalidad de Tocopilla, un programa de fortalecimiento de la gestión ambiental local, el cual contemplará a lo menos lo que se señala a continuación.

- i)** La I. Municipalidad de Tocopilla a través de su unidad de Medio Ambiente, Aseo y Ornato generará las capacidades necesarias para abordar la implementación del Plan.
- ii)** Se implementará un programa de limpieza periódica permanente para las principales vías pavimentadas de Tocopilla.
- iii)** La I. Municipalidad de Tocopilla en el plazo de seis meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, establecerá medidas para el cumplimiento de lo señalado en este artículo, dentro de las cuales podrá considerar, conforme a sus atribuciones legales, la dictación de una ordenanza.
- iv)** Realizar un catastro de sitios eriazos dentro de la zona de Tocopilla y exigir su cierre perimetral.
- v)** Reforzar la prohibición de quema de basura en vertederos o botaderos, establecida a través del DS. N° 144 de 1961, del Ministerio de Salud.
- vi)** Implementar un sistema de registro de las denuncias efectuadas por la comunidad que permita recepcionar información relacionada con la generación de emisiones, ya sea por fuentes fijas, móviles o quemas abiertas; y posteriormente, entregar el resultado de la fiscalización efectuada en base a la información recolectada.
- vii)** Capacitar a funcionarios municipales sobre calidad del aire y planes de descontaminación, ente otros temas de interés en materia de contaminación atmosférica.
- viii)** Generar canales de comunicación efectivos entre las autoridades ambientales regionales y la comunidad afectada en Tocopilla.

CAPÍTULO XI: SEGUIMIENTO Y VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AIRE

Artículo 25. La CONAMA Región de Antofagasta, o el organismo que la reemplace, y la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, ejecutarán un estudio que evalúe la actual red de calidad del aire y meteorología, y que realice una propuesta de su optimización, considerando a lo menos, los siguientes objetivos:

- i) Rediseño de la red de monitoreo de calidad del aire y meteorología con el fin de generar los insumos para un modelo de pronóstico.
- ii) Mejora del conocimiento y análisis del background o nivel de fondo de material particulado.
- iii) Seguimiento y vigilancia del cumplimiento de las metas del Plan.

La CONAMA Región de Antofagasta, o el organismo que la reemplace y la SEREMI de Salud de Antofagasta, determinarán en el plazo de 6 meses, contado desde la finalización del estudio señalado en el inciso primero de este artículo, las acciones necesarias para optimizar y mejorar el monitoreo de la calidad del aire y meteorología, en base a los resultados de dicho estudio. Por su parte, Electroandina S.A., Norgener S.A., SQM S.A. y Lipesed S.A., deberán implementar aquellas acciones que, para cada cual, sean indicadas por las autoridades, en el ámbito de sus competencias y que sean necesarias para el cumplimiento de la norma de calidad, en el plazo de un año contado desde su notificación.

CAPÍTULO XII: FISCALIZACIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN

Artículo 26. El organismo responsable de verificar o fiscalizar el cumplimiento del presente Plan será la Comisión Regional del Medio Ambiente de Antofagasta, o el organismo que lo reemplace, la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta, o la Superintendencia del Medio Ambiente, según corresponda.

Artículo 27. La SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta deberá remitir un informe anual, dentro del primer trimestre de cada año calendario, respecto del cumplimiento de las materias de su competencia a CONAMA Región de Antofagasta o al organismo que la reemplace. El informe anual deberá contener a lo menos:

- i) Los resultados del monitoreo de la calidad de aire.
- ii) El inventario de emisiones atmosféricas para el año de evaluación.
- iii) Cumplimiento de los límites de emisión establecidos.
- iv) Cumplimiento y evaluación del plan operacional para enfrentar episodios críticos.
- v) Informe sobre la aplicación de sanciones, en caso que corresponda.

CAPÍTULO XIII: VIGENCIA

Artículo 28. El presente plan de descontaminación entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, salvo las normas que tienen una vigencia diferente.

Anótese, tómese razón, comuníquese y publíquese.-

SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE, Presidente de la República.- Cristián Larroulet Vignau, Ministro Secretario General de la Presidencia.- Rodrigo Hinzpeter Kirberg, Ministro del Interior.- Joaquín Lavín Infante, Ministro de Educación.- Jaime Mañalich Muxi, Ministro de Salud.

