

**REPÚBLICA DE CHILE**  
**Ministerio del Medio Ambiente**  
**AEG/CTC**

**APRUEBA ANTEPROYECTO DE PLAN DE  
DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA  
MACROZONA DEL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN  
DEL MAULE.**

---

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 08086/2024**

**SANTIAGO, lunes, 30 de diciembre de 2024**

**VISTOS:** Lo establecido en los artículos 19 números 8 y 9, y 32 número 6, de la Constitución Política de la República de Chile, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el decreto supremo N°100, de 2005, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado; en el D.F.L. 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 D.F.L. N° 725, de 1967, del Ministerio de Salud, Código Sanitario; en la Ley N° 21.499, que regula los biocombustibles sólidos; 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 el Decreto Supremo N° 39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación; en el Decreto Supremo N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP<sub>2,5</sub>; en el decreto supremo N° 12, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, publicado en el Diario Oficial el 22 de junio de 2010, que declaró zona saturada por material particulado respirable MP<sub>10</sub> a las comunas de Talca y Maule; en el decreto supremo N° 53, de 10 de noviembre del 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 8 de marzo de 2016, que declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP<sub>2,5</sub>, como concentración de 24 horas, al Valle Central de la provincia de Curicó; en el decreto supremo N° 7, de 2 de febrero de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 14 de julio de 2021, que declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP<sub>2,5</sub>, como concentración de 24 horas y anual, al Valle Central de la Región del Maule; en la resolución exenta N° 254, de 1 de abril de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario

Oficial el 9 de agosto del 2021, que dio inicio al proceso de revisión del Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule; en la Resolución Exenta N° 986, de 8 de septiembre de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 14 de octubre del 2021, que dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región del Maule; en la Resolución Exenta N° 1292, del 21 de octubre de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 03 de febrero 2023, que da inicio al proceso de revisión del "Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la provincia de Curicó y ordena acumulación"; en la Resolución Exenta N° 1139, de 20 de octubre de 2023, del Ministerio del Medio Ambiente, que amplió el plazo para la elaboración del Anteproyecto del "Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule"; en la Resolución Exenta N° 5315, de 26 de octubre del 2024, del Ministerio del Medio Ambiente, que Amplía plazo para la elaboración del Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la región del Maule; en la Resolución N° 7, de 2019, de la Contraloría General de la República, que Fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; y,

**CONSIDERANDO:**

1. Que, el artículo 44 de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, dispone que se elaborarán Planes de Prevención o de Descontaminación, cuyo cumplimiento será obligatorio en las zonas calificadas como latentes o saturadas, respectivamente.

2. Que, mediante Decreto Supremo N° 12, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP<sub>10</sub> a las comunas de Talca y Maule, y mediante Resolución Exenta N° 254, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, se dio inicio al proceso de revisión del Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule.

3. Que, mediante Decreto Supremo N° 7, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, se declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable MP<sub>2,5</sub>, como concentración de 24 horas, y anual, al Valle Central de la Región del Maule, y mediante Resolución Exenta N° 986, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente,

se dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Maule.

4. Que, mediante Resolución Exenta N° 1292, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, se dio inicio al proceso de revisión del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la provincia de Curicó y se ordenó su acumulación con el proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Maule, y el de revisión y actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule, en un solo proceso que pasó a denominarse en lo sucesivo "Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule", en adelante indistintamente PDA para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule, PDA o el Plan.

5. El Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule se enmarca en el Programa de Regulación Ambiental 2024-2025, aprobado mediante resolución exenta N° 1933, de 2024, del Ministerio del Medio Ambiente. Dicho Programa considera continuar avanzando en mejorar la calidad del aire en las localidades más afectadas por la contaminación, trabajando en implementar medidas de control de emisiones a la atmósfera, que incluyan tanto contaminantes locales y globales.

6. Que, mediante resoluciones exentas N° 1139, de 2023, y N° 5315, de 2024, ambas del Ministerio del Medio Ambiente, se amplió el plazo de elaboración del Anteproyecto del "Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule".

7. Que, el Plan de Descontaminación es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona saturada por uno o más contaminantes.

8. Que, el PDA para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule se conforma por un conjunto de medidas, cuyo objetivo es proteger la salud de la población, a través de la recuperación de la calidad del aire en todas las comunas de la zona saturada. El Plan considera para la fuente residencial, cuatro medidas estructurales: 1) el acondicionamiento térmico de viviendas, que tiene por objetivo disminuir el requerimiento energético a nivel residencial; 2) la sustitución de sistemas de calefacción contaminantes por sistemas eficientes y con menos emisiones, que tiene por objetivo reducir las emisiones a la atmósfera y las intradomiciliarias; 3) el

mejoramiento de la calidad de la leña y diversificación de la matriz energética para la calefacción; y 4) la educación y sensibilización de la población en torno a esta problemática.

#### **RESUELVO:**

1.- Apruébese el Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la región del Maule, que es del siguiente tenor:

#### **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES**

**Artículo 1.** El presente Plan de Descontaminación Atmosférica regirá en las comunas de Curicó, Teno, Rauco, Romeral, Sagrada Familia, Molina, Río Claro, San Rafael, Pelarco, San Clemente, Talca, Maule, San Javier, Colbún, Yervas Buenas, Villa Alegre, Linares, Longaví, Retiro y Parral de acuerdo con los límites establecidos en el decreto supremo N° 12 de 04 de febrero de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que declaró zona saturada por material particulado respirable  $MP_{10}$  a las comunas de Talca y Maule; decreto supremo N° 53 de 10 de noviembre del 2015, que declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino  $MP_{2,5}$ , como concentración de 24 horas, al Valle Central de la provincia de Curicó; y en el decreto supremo N°7, del 02 de febrero de 2021, que declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino  $MP_{2,5}$ , como concentración de 24 horas y concentración anual, al Valle Central de la Región del Maule.

Este instrumento de gestión ambiental tiene por objetivo recuperar los niveles señalados en la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable ( $MP_{10}$ ) y material particulado respirable fino ( $MP_{2,5}$ ), en un plazo de 10 años.

En el caso de los planes del sur del país, incluido el presente y, dado que la principal fuente emisora es el uso de leña para calefacción, la gestión está enfocada en promover una calefacción sustentable. A la contaminación por uso de leña para calefacción se agrega la contribución de otras fuentes como industrias, transporte y quemas agrícolas. Estos sectores contribuyen con emisiones de material particulado que aumentan el riesgo de efectos adversos sobre la salud de la población. Asimismo, las emisiones de gases contaminantes provenientes de estas fuentes, tales como  $SO_2$  y  $NO_x$  principalmente, son precursores en la formación de  $MP_{2,5}$  secundario, por lo que es necesario regular también estos sectores con el fin de contribuir a la mejora de la calidad del aire.

Para prevenir la formación de material particulado fino secundario en la zona saturada, el presente Plan también considera el control de las emisiones de SO<sub>2</sub>, desde fuentes industriales como calderas. Según los antecedentes disponibles, actualmente en la zona saturada existen calderas que utilizan combustibles sólidos o líquidos con altos contenidos de azufre, los cuales emiten SO<sub>2</sub> al aire. De la misma forma el NO<sub>x</sub>, está regulado en el capítulo de Control de Emisiones Asociadas al Transporte, ya que el NO<sub>x</sub>, proviene principalmente de las fuentes móviles.

La fracción fina del material particulado tiene efectos y riesgos en la salud, como mortalidad y 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. Por lo anterior, el material particulado fino, como contaminante atmosférico, está fuertemente relacionado con el aumento en morbilidad y mortalidad de la población. El presente Plan de Descontaminación busca resguardar la salud de la población disminuyendo enfermedades y provocando una reducción de gastos en salud.

Por otra parte, a partir de la publicación de la Ley 21.455, Marco de Cambio Climático, el país deberá transitar hacia un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero y otros forzantes climáticos como es el carbono negro, el cual está asociado a las emisiones de material particulado, es así como la Ley señala en el artículo 14 que "El Ministerio del Medio Ambiente elaborará normas que establecerán la cantidad máxima de un gas de efecto invernadero y/o un forzante climático de vida corta que podrá emitir un establecimiento, fuente emisora o agrupación de éstas, en función de un estándar de emisiones de referencia por tecnología, sector y/o actividad, con el objeto de cumplir los objetivos de la Estrategia Climática de Largo Plazo y la Contribución Determinada a Nivel Nacional".

Estas normas se establecerán mediante decreto supremo del Ministerio del Medio Ambiente, suscrito además por los ministerios competentes, según la materia de que se trate, el que contendrá, a lo menos, lo siguiente:

a) La cantidad máxima de emisión de uno o más gases de efecto invernadero, en toneladas de dióxido de carbono equivalente y/o de uno o más forzantes climáticos de vida corta, en la unidad de medida que determine el Ministerio del Medio Ambiente, producida individualmente por cada fuente emisora o agrupaciones de éstas;

b) El estándar de emisiones de referencia por tecnología, sector y/o actividad que se definirá considerando las mejores técnicas disponibles y aplicando criterios de costo-efectividad, equidad, responsabilidad e impactos económicos, sociales y ambientales. El estándar de emisiones de referencia podrá fijarse de manera diferenciada para grupos de fuentes en los sectores y/o actividades reguladas, considerando los criterios señalados previamente. Este estándar será revisado cada cinco años con el fin de reevaluar su aplicabilidad;

c) El ámbito territorial y período en que se aplicará la norma de emisión, y

d) Sinergias con otros instrumentos de gestión del cambio climático y de calidad del aire, incluidos los planes de prevención y descontaminación."

**Artículo 2.** Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Descontaminación se indican a continuación:

## **1. Antecedentes y Descripción de la Zona Saturada.**

### **1.1. Descripción de la zona geográfica y características climáticas**

Como se indicó anteriormente, los límites geográficos de la zona saturada fueron establecidos en el decreto supremo N° 12, de 04 de febrero de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia y decretos supremos N° 53, del 10 de noviembre de 2015, y N°7 del 02 de febrero de 2021, ambos del Ministerio del Medio Ambiente. La zona tiene una superficie de 7.159 km<sup>2</sup> que equivale al 23,7% de la superficie de la región del Maule.

En la zona saturada por MP<sub>2,5</sub>, se encuentran las ciudades capitales provinciales de Talca (capital regional ubicada en los 35° 25' latitud sur y 71° 40' longitud oeste a una altura media de 102 msnm), Curicó (ubicada en los 34° 58' latitud sur y 71° 14' longitud oeste a una altitud media de 228 msnm) y Linares (ubicada en los 35° 51' latitud sur y 71° 36' longitud oeste a una altitud media de 165 msnm).

Su tipo climático se clasifica como templado cálido con una estación seca de 4 a 5 meses, que se caracteriza por presentar contrastes térmicos acentuados y un incremento significativo de las precipitaciones hacia el sur.

El campo térmico se ve directamente influenciado por las características orográficas del lugar, la cordillera de Los Andes con elevaciones por

sobre los 4.000 m, la precordillera con alturas que varían entre 400 y 1.000 m, el valle longitudinal con un ancho de 40 km frente a Linares y un largo de 170 km, y la cordillera de la Costa; todos estos elementos del relieve ejercen su accionar sobre los registros de temperatura en la región, es así como éstas disminuyen de oeste a este y de norte a sur, registrándose hacia la zona de Talca valores de casi 13°C como promedio anual y hacia el sector cordillerano y sur de la región valores bajo los 10°C, dando como resultado gradientes de temperatura significativos, del orden de los 3°C <sup>1</sup>.

## **1.2. Antecedentes económicos y demográficos**

La principal actividad económica de la zona saturada es la agricultura, que genera además un notable desarrollo agroindustrial. Se destaca el cultivo de manzanas, kiwis, perales, remolacha, trigo y en forma muy significativa la producción vitivinícola.

La población de la zona saturada representa el 86% del total de la región del Maule. Del total de habitantes, el 74% corresponde a población urbana y el 26% restante es rural. Las comunas de Talca, Curicó y Linares poseen la mayor cantidad de habitantes, con un 24,5%, 16,6% y 10,4% respectivamente, con respecto al total de la población de la zona saturada, y concentran la mayor proporción de población urbana (Talca 95,7%; Curicó 88,9%; Linares 83%).

## **1.3 Calidad del Aire y antecedentes que fundamentan la condición de Zona Saturada.**

### a) Material Particulado Respirable Fino (MP<sub>2,5</sub>)

La evaluación de la norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable de 24 horas para MP<sub>2,5</sub> determinó que los valores correspondientes al percentil 98 de las concentraciones diarias, para el periodo comprendido entre los años 2017 a 2023 superaron el límite de 50 µg/m<sup>3</sup> establecido en la norma de MP<sub>2,5</sub> en todas las estaciones de monitoreo de calidad de aire de la zona saturada.

---

<sup>1</sup> Climatología Regional, Dirección Meteorológica de Chile (2001)

**Tabla 1: Evaluación de la norma 24 horas para MP<sub>2,5</sub> para los años 2017 a 2023**

Estación	Percentil 98 (µg/m <sup>3</sup> )						
	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023
Curicó <sup>2</sup>	91	111	80	75	93	75	98
U. de Talca <sup>3</sup>	84	85	65	64	69	52	66
U. C. del Maule <sup>4</sup>	84	79	63	67	76	52	72
La Florida Talca <sup>5</sup>	117	131	92	117	124	97	105
Linares <sup>6</sup>	141	138	108	108	138	93	-

Fuente: Elaboración propia en base a informe SMA y Departamento de Redes de Monitoreo Ministerio del Medio Ambiente

En relación con la evaluación de la norma anual para MP<sub>2,5</sub>, se requieren de tres años calendarios sucesivos para ser evaluada y comparada con límite normativo de 20 µg/m<sup>3</sup>. El promedio anual para el periodo comprendido entre los años 2017 y 2023, determinó que la evaluación trianual de la norma fue superada en 3 de las 5 estaciones de monitoreo ubicadas en las 3 principales ciudades de la zona saturada.

<sup>2</sup> Resolución exenta N° 617 año 2015 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que califica con representatividad poblacional para MP<sub>2,5</sub> a la estación de monitoreo de calidad del aire de Curicó

<sup>3</sup> Resolución exenta N° 382 año 2016 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que califica con representatividad poblacional para MP<sub>2,5</sub> a la estación de monitoreo de calidad del aire Universidad de Talca

<sup>4</sup> Resolución exenta N° 71 año 2016 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que califica con representatividad poblacional para MP<sub>2,5</sub> a la estación de monitoreo de calidad del aire Universidad Católica del Maule

<sup>5</sup> Resolución exenta N° 1840 año 2020 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que califica con representatividad poblacional para MP<sub>2,5</sub> a la estación de monitoreo de calidad la Florida de Talca

<sup>6</sup> Resolución exenta N° 263 año 2017 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que califica con representatividad poblacional para MP<sub>2,5</sub> a la estación de monitoreo de calidad del aire de Linares

**Tabla 2: Evaluación promedios anuales MP<sub>2,5</sub> para los años 2017 a 2023**

Estación	Promedio Anual (µg/m <sup>3</sup> )							Promedio Trianual (µg/m <sup>3</sup> )				
	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Años 2017 2018 2019	Años 2018 2019 2020	Años 2019 2020 2021	Años 2020 2021 2022	Años 2021 2022 2023
Curicó	25	23	24	23	26	23	23	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
U. de Talca	17	17	17	15	17	15	16	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
U. C. del Maule	20	20	20	20	21	17	17	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>18</b>
La Florida Talca	25	29	24	26	30	24	24	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>26</b>
Linares	28	30	28	29	30	26	-	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	-

Fuente: Elaboración propia en base a informe SMA y Departamento de Redes de Monitoreo Ministerio del Medio Ambiente

b) Material Particulado Respirable (MP<sub>10</sub>)

La evaluación de la norma de 24 horas para MP<sub>10</sub> determinó que los valores correspondientes al percentil 98 de las concentraciones diarias, para el periodo comprendido entre los años 2017 a 2023 superaron el límite de 130 µg/m<sup>3</sup> establecido en la norma de MP<sub>10</sub> en algunos años en especial en la estación de monitoreo ubicada en CESFAM La Florida en Talca.

**Tabla 3: Evaluación de la norma 24 horas para MP<sub>10</sub> para los años 2017 a 2023**

Estación	Percentil 98 (µg/m <sup>3</sup> )						
	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023
Curicó	118	128	107	96	114	98	132
U. de Talca	107	95	100	82	96	87	113
U. C. del Maule	101	95	87	84	95	68	101
La Florida Talca	155	139	117	119	142	105	132

Fuente: Departamento de Redes de Monitoreo Ministerio del Medio Ambiente

En relación con la evaluación de la norma anual para MP<sub>10</sub>, se requieren de tres años calendarios sucesivos para ser evaluada y comparada con límite normativo de 50 µg/m<sup>3</sup>. El promedio anual para el periodo comprendido entre los años 2017 y 2023, evidencia que la norma no ha sido superada en ninguna de las 4 estaciones de monitoreo que miden MP<sub>10</sub> ubicadas en las ciudades de Curicó y Talca. Sin embargo, se han alcanzado

niveles de latencia en la estación Curicó y en algunos años en las estaciones de la ciudad de Talca.

**Tabla 4: Evaluación promedios anuales  $MP_{10}$  para los años 2017 a 2023**

Estación	Promedio Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )							Promedio Trianual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )				
	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021	Año 2022	Año 2023	Años 2017 2018 2019	Años 2018 2019 2020	Años 2019 2020 2021	Años 2020 2021 2022	Años 2021 2022 2023
Curicó	42	41	45	43	42	41	44	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
U. de Talca	37	38	41	32	42	42	41	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>42</b>
U. C. del Maule	40	34	42	35	37	32	38	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>36</b>
La Florida Talca	46	39	41	38	40	36	35	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>37</b>

Fuente: Departamento de Redes de Monitoreo Ministerio del Medio Ambiente

c) Condiciones meteorológicas asociadas a episodios críticos de contaminación

En el valle central de la Región del Maule, se produce un aumento en las concentraciones de material particulado respirable en el aire registradas en las estaciones de monitoreo del Ministerio del Medio Ambiente, durante las noches frías, lo que se asocia a condiciones de estabilidad atmosférica donde las velocidades del viento disminuyen significativamente generando condiciones de ventilación desfavorables. Las bajas temperaturas conducen a mayores emisiones debido al uso de la leña como combustible para calefacción residencial. En general, el problema de contaminación por material particulado  $MP_{2,5}$  se concentra en las horas de la noche principalmente (19:00 - 06:00 horas) y en menor medida en la mañana (cercano a las 10:00 horas).<sup>7</sup>

d) Fuentes emisoras de material particulado respirable fino  $MP_{2,5}$

De acuerdo a las estimaciones del Inventario de Emisiones para la región del Maule, las emisiones de  $MP_{2,5}$  en la Macrozona del Valle Central de la región para el año 2023, alcanzan un valor anual de 9.981 [ton/año], de las cuales un 85,8% corresponde a fuentes del tipo areal (80,2% fuentes residenciales a leña) y un 5,9% a fuentes fijas, concentrando el mayor aporte de emisiones durante el periodo mayo-agosto, lo que se relaciona principalmente con las emisiones de combustión de biomasa.

<sup>7</sup> UNTEC (2015), "Caracterización del factor meteorológico asociado a contaminación atmosférica y propuesta de diseño de redes meteorológicas para el seguimiento y pronóstico de calidad del aire en cuatro regiones del sur de Chile"

**Tabla 5: Emisiones totales para las comunas de la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule, año 2023 [ton/año]**

GRUPO		MP <sub>10</sub>	MP <sub>2,5</sub>	CO	COV	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>
Fuentes areales	fuentes residenciales <sup>8</sup>	8604,02	8010,86	145719,22	92961,95	67,68	1520,13	1436,92
	Otras fuentes areales <sup>9</sup>	577,38	550,96	4551,77	14819,43	25,83	159,11	1874,96
Fuentes fijas		674,92	588,17	4481,01	226,19	2956,95	5838,51	523,04
Fuentes móviles		505,20	498,60	35804,25	5112,05	29,92	11648,56	126,02
Polvo fugitivo		1947,00	331,74	-	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>		<b>12308,52</b>	<b>9980,32</b>	<b>190556,25</b>	<b>113119,63</b>	<b>3080,38</b>	<b>19166,31</b>	<b>3960,91</b>

Fuente: Elaboración propia en base a "Inventario de emisiones, modelación de contaminantes atmosféricos y delimitación de zona saturada, para la región del Maule" (Estudio SISTAM Ingeniería, 2019)

A nivel de la Macrozona, las mayores emisiones de MP<sub>2,5</sub> se generan en las comunas de Linares con 14,9%, Curicó con un 10,9% y Talca con 10,2%. En menor medida las comunas de San Clemente con un 7,4%, Parral con un 6,2%, y Molina con 5,9%.

<sup>8</sup> fuentes residenciales: calefacción a leña, kerosene, GLP y otras emisiones. El 99,96 % de estas emisiones corresponden a calefacción a leña.

<sup>9</sup> Otras fuentes areales: comerciales (evaporativas, restaurantes, etc), actividades agrícolas, crianza de animales, disposición residuos, emisiones biogénicas y quemadas.

**Tabla 6: Emisiones Totales por Comunas de la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule, año 2023 [ton/año]**

N°	Provincia	Comuna	MP <sub>10</sub>	MP <sub>2,5</sub>	CO	COV	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>
1	Curicó	Curicó	1336,26	1087,35	20489,08	13448,05	28,37	827,37	421,87
2		Molina	669,24	588,53	11401,99	7151,35	221,18	794,40	179,46
3		Rauco	203,84	155,21	3356,92	1701,75	2,33	569,35	47,45
4		Romeral	319,65	246,62	4479,17	2935,86	281,23	550,69	114,23
5		Sagrada Familia	303,95	257,72	5144,26	3046,13	4,93	453,46	105,77
6		Teno	569,59	496,30	8645,49	4564,47	1188,50	4320,79	324,94
7	Talca	Maule	453,47	379,44	7909,01	4372,34	90,59	873,48	169,41
8		Pelarco	197,20	142,95	3374,03	1501,55	3,08	689,21	62,00
9		Río Claro	322,93	245,96	4682,22	2600,40	3,80	712,78	121,11
10		San Clemente	883,42	741,79	16828,11	9269,29	32,09	1759,18	222,13
11		San Rafael	190,01	147,89	2918,91	1628,89	1,86	277,14	72,60
12		Talca	1522,60	1014,09	21627,27	12011,52	366,48	1885,94	458,24
13	Linares	Colbún	390,00	334,40	7692,86	4412,82	7,44	468,68	138,73
14		Linares	1813,43	1486,79	22974,12	15867,36	60,42	747,81	299,92
15		Longaví	537,81	467,12	9159,38	5835,10	9,17	545,00	234,78
16		Parral	724,85	617,22	12322,50	7416,73	10,91	811,62	269,89
17		Retiro	403,66	333,27	6074,53	3542,69	121,19	341,87	167,74
18		San Javier	589,93	470,43	10009,68	5917,03	7,19	1063,41	132,69
19		Villa Alegre	322,02	268,30	5276,95	2886,77	3,08	343,92	70,88
20		Yerbas Buenas	554,65	498,95	6189,77	3009,55	636,55	1130,20	347,07
<b>Total</b>			<b>12308,52</b>	<b>9980,32</b>	<b>190556,25</b>	<b>113119,63</b>	<b>3080,38</b>	<b>19166,31</b>	<b>3960,91</b>

Fuente: Elaboración propia en base a "Inventario de emisiones, modelación de contaminantes atmosféricos y delimitación de zona saturada, para la región del Maule" (Estudio SISTAM Ingeniería, 2019)

## 2. Sobre las metas del Plan de Descontaminación

### 2.1 Metas de Calidad de Aire.

La Macrozona del Valle Central abarca dos zonas saturadas por MP<sub>2,5</sub>: La zona saturada del valle central de la provincia de Curicó y la zona saturada del valle central de la región del Maule, insertas en ésta última zona se encuentran las comunas de Talca y Maule, declaradas saturadas también por MP<sub>10</sub>. Por esta razón es necesario establecer metas de disminución de concentraciones de MP<sub>2,5</sub> y MP<sub>10</sub>, según corresponda.

Se ha establecido el año 2023 como año base para el Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la región del Maule.

El Plan establece como meta disminuir las concentraciones diarias y anuales de MP<sub>2,5</sub> hasta un nivel inferior al estado de saturación, según detalle presentado en las Tablas siguientes:

**Tabla 7. Meta de reducción de concentraciones de MP<sub>2,5</sub> en Macrozona del Valle Central de la Región del Maule**

Norma	Norma (µg/m <sup>3</sup> )	Concentración MP <sub>2,5</sub> año base (µg/m <sup>3</sup> )	Meta (µg/m <sup>3</sup> )	Reducción (µg/m <sup>3</sup> )	Reducción (%)
Diaria MP <sub>2,5</sub>	50	105	50	55	52
Anual MP <sub>2,5</sub>	20	26	20	6	23

Por otra parte, como las comunas de Talca y Maule son una zona saturada por material particulado respirable MP<sub>10</sub>, el Plan también establece como meta disminuir las concentraciones diarias de MP<sub>10</sub> hasta un nivel inferior al estado de saturación, según detalle presentado en la siguiente tabla:

**Tabla 8. Meta de reducción de concentraciones de MP<sub>10</sub> en la zona saturada de las comunas de Talca y Maule**

Norma	Norma (µg/m <sup>3</sup> )	Concentración MP <sub>2,5</sub> año base (µg/m <sup>3</sup> )	Meta (µg/m <sup>3</sup> )	Reducción (µg/m <sup>3</sup> )	Reducción (%)
Diaria MP <sub>10</sub>	130	132	129	3	2,3
Anual MP <sub>10</sub>	50	42	-	-	-

Por lo tanto, en la macrozona del valle central de la Región del Maule, las metas de reducción de concentración de MP<sub>2,5</sub> en el aire será de un

52% en el percentil 98 de las concentraciones diarias y un 23% en el promedio trianual de concentraciones anuales, tomando como referencia el año base.

Para la zona saturada de las comunas de Talca y Maule, la meta de reducción de concentración de  $MP_{10}$  en el aire, será de un 2,3% en el percentil 98 de las concentraciones diarias (no hay meta para el promedio trianual de concentraciones anuales, porque actualmente las concentraciones están bajo lo establecido en la norma  $MP_{10}$ ).

Estas metas deberán alcanzarse en un plazo máximo de 10 años, contados desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial.

## **2.2 Indicadores de efectividad del Plan.**

La meta del Plan es cumplir la norma diaria y anual de  $MP_{2,5}$  y diaria de  $MP_{10}$ , y existe un conjunto de indicadores que persiguen demostrar que las medidas del Plan de Descontaminación Atmosférica tienen un efecto positivo en la calidad del aire.

Se identifican los siguientes indicadores principalmente orientados a la relación exposición/dosis de la población:

1. Número anual de episodios críticos de Preemergencia y Emergencia por  $MP_{2,5}$  en la Macrozona.
2. Número de días al año que se supera la norma diaria de  $MP_{2,5}$  en la Macrozona.
3. Percentil 98 de los promedios diarios de  $MP_{2,5}$  en la Macrozona.
4. Concentración promedio anual de  $MP_{2,5}$  con respecto al año base en la Macrozona
5. Percentil 98 de los promedios diarios de  $MP_{10}$  en las comunas de Talca y Maule.

La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede señalar que la población se verá menos afectada, y enfrentada a dosis inferiores de material particulado.

Considerando la importancia del control del material particulado fino (partículas menores a  $2,5 \mu m$ ), asociado fuertemente con el aumento en la morbilidad y mortalidad de la población, el mejoramiento de la calidad del aire en el periodo de aplicación del Plan de Descontaminación Atmosférica se traducirá en una importante reducción de los impactos negativos sobre la salud.

### 3. Beneficios y costos del Plan.

El Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación, dispone la elaboración de un Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES), el cual tiene como objetivo evaluar los costos y beneficios de las medidas propuestas del Plan, como una manera de apoyar la toma de decisiones del proceso de elaboración de los planes de prevención y/o descontaminación.

La Resolución Exenta N° 1292, de 2022, del Ministerio del Medio Ambiente, resuelve la acumulación del proceso de revisión y actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la provincia de Curicó; el proceso de Elaboración del PDA para el Valle Central de la Región del Maule; y el de Revisión y actualización del PDA para las comunas de Talca y Maule, en un solo proceso que se denominará "Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule".

Debido a esta unificación de procesos, el AGIES estimó los costos y beneficios asociados a las nuevas medidas para las comunas recientemente incorporadas y el robustecimiento de las medidas ya existentes de los PDAs de las comunas de Talca y Maule; y la provincia de Curicó.

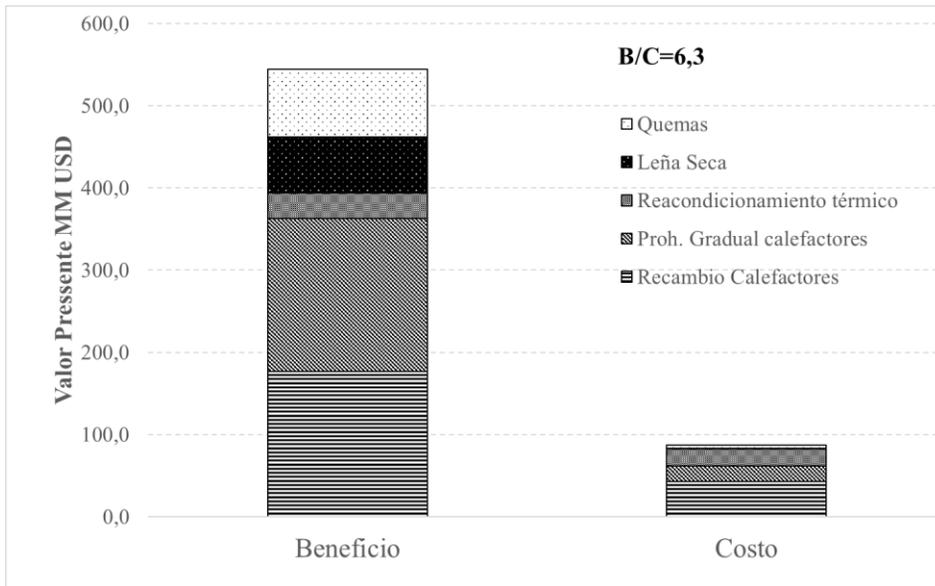
Algunos de los principales resultados del análisis, indican que:

1. Las medidas propuestas en el Anteproyecto permitirán cumplir la norma diaria de MP<sub>2,5</sub> en el año 2030 en la estación Curicó, en el año 2030 en la estación y La Florida Talca y el año 2033 en la estación Linares.
2. A partir de las características de las emisiones de las comunas evaluadas, en las que el 80,7% proviene del sector residencial, se concluye que se cumple con la norma diaria de MP<sub>10</sub>, ya que las medidas fueron diseñadas para reducir la emisión tanto de MP<sub>2,5</sub> como la de MP<sub>10</sub>.
3. La reducción de emisiones generará beneficios como: reducción de los casos de mortalidad, reducción de efectos en la salud humana con la consecuente disminución de costos en salud y reducciones en consumo de combustible para calefacción.
4. Los beneficios valorizados se estiman en US\$ 545 millones, para un horizonte de evaluación de 10 años. Éstos están dados por la reducción de casos de mortalidad, morbilidad y ahorros en calefacción.
5. Los costos asociados a la implementación del Plan, considerando un horizonte de evaluación de 10 años, ascienden a US\$ 86,9 millones y corresponden a: acondicionamiento térmico de viviendas,

subsidios para el recambio de. Un 62,7% de estos costos son asumidos por el Estado.

6. La valoración de los beneficios y costos adicionales del PDA indica que su implementación es altamente rentable desde la perspectiva social. Los beneficios netos<sup>4</sup> en valor presente a 10 años se estiman en US\$ 458 millones, lo que constituye una razón beneficio-costos de 6,3.

**Figura 1 Beneficios y Costos del Plan**



Fuente: Análisis General del Impacto Económico y Social del Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la Región del Maule - Departamento de Economía Ambiental - Ministerio Del Medio Ambiente

**Artículo 3. Definiciones.** Para efectos de lo dispuesto en el presente decreto, se entenderá por:

1. **Acuerdo de Producción Limpia (APL):** Convenio celebrado entre un sector empresarial, empresa o empresas, y el o los órganos de la Administración del Estado con competencia en materias ambientales, sanitarias, de higiene y seguridad laboral, uso de la energía y de fomento productivo, cuyo objetivo es aplicar la producción limpia a través de metas y acciones específicas, de conformidad a la Norma NCh2796.
2. **Área urbana:** Superficie del territorio ubicada al interior del límite urbano, según el instrumento de planificación territorial vigente, destinada al desarrollo armónico de los centros poblados y sus actividades existentes y proyectadas por el instrumento de planificación territorial.
3. **Artefacto:** Calefactor o cocina que combustiona leña, o pellets de madera y derivados de madera, destinado a calefacción o cocción de alimentos.
4. **Caldera:** Unidad generadora de calor a partir de un proceso de combustión, principalmente diseñada para generar agua caliente, calentar un fluido térmico y/o para generar vapor de agua.
5. **Caldera existente:** Aquella caldera que cuenta con el número de registro de calderas obtenido hasta la entrada en vigencia del presente Plan. El número de registro corresponde al otorgado conforme a lo que establece el decreto supremo N°10, de 2012, del Ministerio de Salud o el que lo reemplace.
6. **Caldera nueva:** Aquella caldera que cuenta con el número de registro de calderas otorgado con posterioridad a la entrada en vigencia del presente Plan. El número de registro corresponde al otorgado conforme a lo que establece el decreto supremo N°10, de 2012, del Ministerio de Salud, o el que lo reemplace.
7. **Calefacción distrital:** Sistema de generación y distribución centralizada de calor, mediante el cual se proporciona un servicio de calefacción y/o agua caliente sanitaria a un conjunto de edificaciones conectadas en red.
8. **Calefactor:** Artefacto que combustiona o puede combustionar leña o pellets de madera y derivados de madera, fabricado, construido o armado, en el país o en el extranjero, que tiene una potencia térmica nominal menor o igual a 25 kW, de alimentación manual o automática, de combustión cerrada, provisto de un ducto de evacuación de gases al exterior, destinado para la calefacción en el espacio en que se instala y su alrededor.
9. **Calefactor de cámara simple:** Calefactor que posee sólo entrada de aire primario.

10. **Calefactor hechizo:** artefacto a leña utilizado para la calefacción y/o cocción de alimentos, fabricado en hojalaterías o talleres de forma artesanal, que no cuenta con templador, tiene evacuación directa de gases de combustión y presenta falta de terminaciones y soldaduras visibles en sus uniones.
11. **Carbón vegetal:** Combustible sólido de color negruzco, de composición porosa y frágil, con un alto contenido de carbono, producido por el calentamiento de madera y/o residuos vegetales, mediante un tratamiento térmico intenso, bajo en oxígeno.
12. **Carbón mineral:** Combustible fósil formado en épocas geológicas pasadas por la descomposición parcial de materias vegetales, fuera del acceso del aire y bajo la acción de la humedad y, en muchos casos, de un aumento de presión y temperatura.
13. **Carga automática de combustible:** Sistema que inyecta dosificadamente la cantidad de combustible que ingresa a una caldera o quemador sin intervención directa del operador.
14. **Carga manual de combustible:** Procedimiento de inyección de combustible a una caldera controlada directamente por un operador.
15. **Chimenea de hogar abierto:** Artefacto para calefacción de espacios, construido en albañilería, piedra, metal u otro material, en el que la combustión de leña u otro combustible sólido se realiza en una cámara que no cuenta con un cierre y, por tanto, está desprovista de un mecanismo adicional a la regulación del tiraje, que permita controlar la entrada de aire.
16. **Cocina a leña:** Artefacto que combustiona o puede combustionar leña, diseñado principalmente para transferir calor a los alimentos, que está provisto de un horno no removible.
17. **Complejo de ventanas:** Corresponde al conjunto de elementos constructivos que conforman los vanos traslúcidos o transparentes de la edificación, por ejemplo, marco y panel vidriado y que forman parte de los complejos de muros, puertas, pisos o techumbre.
18. **CONAF:** Corporación Nacional Forestal.
19. **CORFO:** Corporación de Fomento.
20. **Derivados de la madera:** Aquellos combustibles sólidos que han sido obtenidos a partir de un proceso físico de transformación de la madera.
21. **Eficiencia de calderas:** Corresponde a la relación entre la potencia útil cedida al fluido portador de calor y el consumo calorífico de la caldera, expresada como porcentaje, donde se entenderá como potencia útil, a la cantidad de calor útil transmitida al agua por la caldera por unidad de tiempo y se entenderá como consumo calorífico a la cantidad de energía por unidad de tiempo aportada por el combustible a la cámara de combustión de la caldera, expresada en función del poder calorífico inferior del combustible.
22. **Energía Distrital:** Corresponde a un sistema de generación y distribución de energía térmica que abastece a múltiples clientes

- en una determinada área, región o distrito. La distribución es realizada mediante una red de tuberías altamente aisladas que transportan un líquido portador de energía térmica. La fuente de generación puede ser una o más centrales térmicas, de igual o distintas tecnologías, conectadas a una misma red de distribución. Como tipos de Energía Distrital, se puede encontrar la "calefacción distrital" o de "enfriamiento distrital."
23. **Envolverte térmica:** Conjunto que forman los elementos perimetrales de una edificación en los cuales se cumplen las exigencias de acondicionamiento térmico señaladas en el Plan y que, a su vez, la separan de un recinto no acondicionado o de elementos del ambiente exterior, tales como terreno, aire, agua, asoleamiento, temperatura, humedad u otros.
  24. **Establecimientos educacionales:** Comprende aquellos jardines infantiles, establecimientos de educación preescolar, básica, media, técnica y superior, de carácter público o particular.
  25. **Fuente:** actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones atmosféricas.
  26. **INDAP:** Instituto de Desarrollo Agropecuario.
  27. **Leña:** Porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos utilizada como combustible sólido. Las características técnicas serán aquellas señaladas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.
  28. **Leña seca:** Aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual al 25% medida en base seca, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Chilena Oficial N° 2907:2005, o la que la reemplace.
  29. **MINVU:** Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
  30. **NCh851:** Se refiere a la NCh851:2008 ISO 8990:1994 Aislación térmica - Determinación de propiedades de transmisión térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas - Cámara térmica calibrada y de guarda. Fue declarada Oficial por decreto exento N° 823 de fecha 5 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 16 de diciembre de 2008.
  31. **NCh853:** Se refiere a la NCh853:2007 Acondicionamiento térmico - Envolverte térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas. Fue declarada Oficial por decreto N° 44 de fecha 25 de enero de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 25 de febrero de 2008.
  32. **NCh1973:** Se refiere a la NCh1973:2014 Comportamiento higrótérmico de elementos y componentes de construcción - Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - Métodos de cálculo. Fue declarada

- Oficial mediante decreto exento N° 257, del 16 de noviembre de 2015, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicada en el Diario Oficial el 19 de noviembre de 2015.
33. **NCh2251:** Se refiere a la NCh2251:2010, sobre Aislación térmica - Requisitos de rotulación de materiales aislantes. Fue declarada Oficial por decreto exento N° 5 de fecha 11 de enero de 2016, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
  34. **NCh2907:** Se refiere a la NCh2907:2005 Combustible sólido - Leña - Requisitos. Fue declarada Oficial por resolución exenta N° 569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.
  35. **NCh2965:** Se refiere a la NCh2965:2005 Combustible sólido - Leña - Muestreo e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en la Norma NCh2907. Fue declarada Oficial por resolución exenta N°569, de fecha 13 de septiembre de 2005, del entonces Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.
  36. **NCh3076 parte 1 y 2:** Se refiere a la NCh3076/1:2008 ISO 12567-1:2002 Comportamiento térmico de puertas y ventanas - Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica - Parte 1: Puertas y ventanas; y a la NCh3076/2:2008 ISO 12567-2:2005 Comportamiento térmico de puertas y ventanas - Determinación de la transmitancia térmica por el método de la cámara térmica - Parte 2: Ventanas de techumbres y otras ventanas sobresalientes. Ambas fueron declaradas Oficiales por decreto exento N° 845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.
  37. **NCh3117:** Se refiere a la NCh3117:2008 Comportamiento térmico de edificios - Transmisión de calor por el terreno - Métodos de cálculo. Fue declarada Oficial por decreto exento N° 845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.
  38. **NCh3137 parte 1 y 2:** Se refiere a la NCh3137/1:2008 ISO 10077-1:2006 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas - Cálculo de transmitancia térmica - Parte 1: Generalidades; y a la NCh3137/2:2008 ISO 10077-2:2003 Comportamiento térmico de ventanas, puertas y contraventanas - Cálculo de transmitancia térmica - Parte 2: Método numérico para marcos. Ambas fueron declaradas Oficiales por decreto exento N° 845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.

39. **NCh3295:** Se refiere a la NCh3295:2013 Aislación térmica - Determinación de la permeabilidad del aire en edificios - Método de presurización por medio del ventilador.
40. **NCh3296:** Se refiere a la NCh3296:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire - Clasificación.
41. **NCh3297:** Se refiere a la NCh3297:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire - Método de Ensayo.
42. **NCh3308:** Se refiere a la NCh3308:2013 Ventilación - Calidad aceptable de aire interior - Requisitos.
43. **NCh3309:** Se refiere a la NCh3309:2014, Ventilación - Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura - Requisitos
44. **Pellet de madera o Pellet:** Combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, fabricado a partir de madera pulverizada sin tratar, extraída del conjunto del árbol y aglomerada con o sin ayuda de ligantes.
45. **Principio de gasificación:** Proceso termo-químico en el que la biomasa es transformada en un gas combustible.
46. **Potencia térmica nominal:** Corresponde a la potencia térmica calculada sobre la base de información del consumo nominal de combustible, determinado por las especificaciones técnicas del diseño o ingeniería desarrollada por el fabricante y/o constructor y el poder calorífico superior del combustible utilizado determinado según los valores publicados en el Balance de Energía Anual elaborado por el Ministerio de Energía.
47. **PSAT:** Prestadores de Servicio de Asistencia Técnica.
48. **Quema libre:** Aquella que se realiza al aire libre, sin ningún factor de control de la emisión, con la finalidad de eliminar residuos de cualquier clase.
49. **Rastrojos:** Desechos vegetales que quedan en el terreno después de efectuada la cosecha o poda en el ámbito silvo-agropecuario.
50. **SAG:** Servicio Agrícola y Ganadero.
51. **Salamandra:** Calefactor de fierro fundido, caracterizada por la limitada capacidad de control de ingreso de aire de combustión. Presenta bajos niveles de eficiencia térmica y altas tasas de emisiones.
52. **Seremi de Economía, Fomento y Turismo:** Secretaría Regional Ministerial de Economía, Fomento y Turismo de la región del Maule.
53. **Seremi de Educación:** Secretaría Regional Ministerial de Educación de la región del Maule.
54. **Seremi de Energía:** Secretaría Regional Ministerial de Energía de la región del Maule.
55. **Seremi de Gobierno:** Secretaría Regional Ministerial de Gobierno de la región del Maule.

56. **Seremi del Deporte:** Secretaría Regional Ministerial del Deporte de la región del Maule.
57. **Seremi del Medio Ambiente:** Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la región del Maule.
58. **Seremi de Salud:** Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Maule.
59. **Seremi de Transportes y Telecomunicaciones:** Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la región del Maule.
60. **Seremi de Vivienda y Urbanismo:** Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la región del Maule.
61. **SERCOTEC:** Servicio de Cooperación Técnica.
62. **SERNAC:** Servicio Nacional del Consumidor región del Maule.
63. **SERVIU:** Servicio de Vivienda y Urbanización de la región del Maule.
64. **Sistema de calefacción:** Sistema compuesto por uno o más equipos (y sus conexiones), destinado para la calefacción en el espacio en que se instalan sus componentes y su alrededor, generando calor a través de diferentes energéticos, entre ellos, electricidad, gas y parafina.
65. **Transmitancia térmica (U):** Es la cantidad de calor que atraviesa, en la unidad de tiempo, una unidad de superficie de un elemento constructivo cuando entre dichas caras hay una diferencia de temperatura de 1 grado entre el interior y el exterior. Se expresa en  $[W/(m^2K)]$ .
66. **Valor R100:** Corresponde a la resistencia térmica del material aislante térmico multiplicada por 100. Se expresa en  $[(m^2K/W)] \times 100$ . La resistencia térmica del material aislante térmico corresponde al espesor del material (medido en metros) dividido por su conductividad térmica (medida en  $[W/(m^2K)]$ ).
67. **Viruta:** Hojuelas de madera que se obtienen como subproducto del cepillado de madera.
68. **Vivienda existente:** Toda vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresada hasta 12 meses posteriores a la entrada en vigencia del presente Plan.
69. **Vivienda nueva:** Toda vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto, sea ingresada después de 12 meses a la entrada en vigencia del presente Plan.

## **CAPÍTULO II. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A CALEFACCIÓN DOMICILIARIA**

### **1. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los biocombustibles sólidos**

**Artículo 4.** La leña que sea comercializada en la zona saturada deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma NCh2907, de acuerdo con la especificación de "leña seca", establecida en la tabla 1 de dicha norma. Para la fiscalización de la comercialización de leña se utilizará la metodología establecida en la Norma NCh2965, lo que será fiscalizado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Para comercializar biocombustibles sólidos dentro de la zona saturada, todo comerciante deberá cumplir con los requisitos de formalización de la actividad y especificaciones técnicas que señala la Ley N° 21.499, del 2022, del Ministerio de Energía y su reglamento. El Ministerio de Energía establecerá, mediante resolución exenta, las exigencias técnicas mínimas de calidad y la métrica que deberán cumplir los biocombustibles sólidos como requisito para su comercialización en atención al uso que se les dé.

Una vez que entre en vigencia lo establecido en la Ley N° 21.499, prevalecerá dicha normativa en tanto resulte más exigente que lo indicado en el presente Plan y será fiscalizada por la SEC.

**Artículo 5.** Mientras no entre en vigencia la Ley N°21.499 y la obligación de registro público que llevará la SEC para los centros de procesamiento de biomasa y para comerciantes de biocombustibles sólidos, deberá estar disponible en la plataforma online del Ministerio de Energía (<https://www.sellocalidadlena.cl>) el listado de los comerciantes de la región que cuenten con el "Sello Calidad de Leña" que entrega el Ministerio de Energía a través de la Agencia de Sostenibilidad Energética. Por otra parte, la CONAF entregará información proveniente del Programa de Dendroenergía.

**Artículo 6.** CONAF y la SEC implementarán una Mesa de Coordinación de fiscalización forestal y de biocombustibles sólidos, pudiendo requerir a otros Órganos de la Administración del Estado, información necesaria para el ejercicio de sus facultades de fiscalización en materia forestal y de biocombustibles sólidos. Dicha Mesa convocará al menos a Carabineros de Chile, Policía de Investigaciones, Servicio de Impuestos Internos, la Seremi de Transportes y Telecomunicaciones, Superintendencia del Medio Ambiente, los Municipios de las zonas saturadas y demás órganos competentes para, mediante planificación anual, realizar las acciones necesarias para el diseño y aplicación de

protocolos de fiscalización de producción, transporte o comercialización de biocombustibles sólidos, de acuerdo a las competencias de cada Servicio.

En caso de disolución de la CONAF las obligaciones establecidas precedentemente para dicho Servicio serán asumidas por el Servicio que lo reemplace a este respecto.

**Artículo 7.** La SEREMI del Medio Ambiente con el apoyo del Servicio Nacional del Consumidor, dará a conocer mensualmente a la comunidad los establecimientos de venta de pellet y aquellos que venden leña con sello de calidad del Ministerio de Energía.

Con la entrada en vigencia del reglamento de la Ley N°21.499, será el organismo que dicho reglamento mandate y bajo los mecanismos que indique, el que dará a conocer mensualmente a la comunidad los establecimientos de venta de pellet y aquellos que venden leña con sello de calidad del Ministerio de Energía.

**Artículo 8.** La Seremi de Economía, Fomento y Turismo, a través de SERCOTEC, y la Seremi de Energía como contraparte técnica, en el marco de sus competencias institucionales y su oferta programática regular, apoyarán a productores de biocombustibles sólidos para aumentar oferta de dichos energéticos que cumplan requisitos técnicos de la Ley N° 21.499 y fomentarán los proyectos de inversión productiva en la región orientados, al uso de energías renovables asociadas a sus procesos productivos, a través de criterios de evaluación regional.

## **2. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos y tecnologías de calefacción**

**Artículo 9.** Queda prohibido en la zona saturada:

- a) Utilizar chimeneas de hogar abierto.
- b) La quema en calefactores y cocinas a leña de combustibles como carbón mineral, carbón vegetal, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a biocombustibles sólidos definidos en la Ley N° 21.499.
- c) El uso de cocinas y calefactores a leña del tipo salamandras, calefactor hechizo y de cámara simple en las comunas de Curicó, Molina, Rauco, Romeral, Sagrada Familia, Teno, Talca y Maule.

La fiscalización de estas medidas y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la Seremi de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 10.** A contar de los 3 años desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, se prohíbe el uso de calefactores a leña del tipo salamandras y calefactor hechizo, en la zona sujeta al Plan de las comunas de Río Claro, Pelarco, San Rafael, San Clemente, San Javier, Villa Alegre, Colbún, Yervas Buenas, Linares, Longaví, Retiro y Parral. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la Seremi de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 11.** A contar de los 4 años desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, se prohíbe el uso en la zona sujeta al Plan, de los calefactores a leña que no cumplan con el decreto supremo N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera, o el que lo reemplace, con excepción de aquellos artefactos que hubieren sido recambiados por el Programa de Recambio de Calefactores del Ministerio del Medio Ambiente. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 12.** A contar de los 5 años desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, se prohíbe el uso de cocinas a leña en las áreas urbanas de las comunas de Río Claro, Pelarco, San Rafael, San Clemente, San Javier, Villa Alegre, Colbún, Yervas Buenas, Linares, Longaví, Retiro y Parral. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la Seremi de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 13.** La Seremi del Medio Ambiente diseñará y ejecutará un programa de recambio voluntario de calefactores y cocinas a leña existentes que estén instalados en viviendas de la zona saturada, para lo cual solicitará financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). El programa podrá ser complementado con otras fuentes de financiamiento considerando otras instituciones públicas y/o privadas el cual utilizará el modelo de gestión del Programa de Recambio de Calefactores del Ministerio del Medio Ambiente que considera el retiro de un artefacto a leña y su debida destrucción, ejecutando un programa de recambio de calefactores en la zona saturada.

El beneficio será compatible con cualquier otro bono o subsidio que otorgue el Estado. Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción serán establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y corresponderán a sistemas que utilicen un combustible diferente a la leña.

Dicho programa tendrá por objetivo acelerar el recambio de artefactos a leña, por sistemas de calefacción más eficientes y de menores emisiones

de partículas, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de las regulaciones del presente capítulo.

El programa contemplará un recambio de al menos 52.000 calefactores y/o cocinas a leña en la zona sujeta al Plan, en el periodo de implementación del Plan, de tal forma de apoyar a la ciudadanía en el cumplimiento de la regulación a la que se refieren los artículos 9, 10, 11 y 12 del presente Plan.

Asimismo, la meta considerará los recambios efectuados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, los realizados en el marco del Fondo Regional de Iniciativa Local del Gobierno Regional, así como también se contabilizarán en la meta los programas piloto que realicen otros organismos del estado.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en este artículo, se considerarán aquellos recambios de calefactores efectuados a partir del 1° de enero de 2017.

**Artículo 14.** La Seremi de Energía coordinará una Mesa Regional de Energía Distrital, convocando a organismos públicos y privados para, mediante planificación anual, realizar las acciones necesarias para promover el desarrollo de proyectos de Energía Distrital. Dicha mesa convocará a lo menos a la Seremi del Medio Ambiente, Seremi de Vivienda y Urbanismo, SERVIU, Agencia Chilena de Eficiencia Energética, Gobierno Regional del Maule, CORFO, Municipios de la Zona Saturada y demás instituciones competentes.

### **3. Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda**

#### **3.1. Aplicación de subsidios de acondicionamiento térmico a viviendas existentes**

**Artículo 15.** la Seremi de Vivienda y Urbanismo en coordinación con el SERVIU, focalizará en las zonas saturadas de la región del Maule, la entrega gradual de 68.000 subsidios especiales para el acondicionamiento térmico de viviendas existentes, dentro del plazo de 10 años, en el marco del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF), Título II Mejoramiento de la Vivienda, reglamentado por decreto supremo N° 255, de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, o el que lo reemplace, y el Programa de Mejoramiento de Viviendas y Barrios, reglamentado por el decreto supremo N° 27, de 2016 del mismo Ministerio, sin perjuicio de que se contemplen recursos adicionales. Para su

implementación se realizarán llamados especiales en la zona saturada, que indicarán los requisitos de postulación.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en el presente artículo se considerarán aquellos subsidios entregados a partir del 1 de enero de 2017.

En aquellos casos en que el subsidio considere estándares que permitan que las viviendas tengan una demanda de calefacción menor a 15 kWh/m<sup>2</sup> año, acreditada mediante la Calificación Energética de Viviendas en Chile (CEV), el número de subsidios se contabilizará con un valor de 2, para efectos del cumplimiento de la meta de subsidios.

**Artículo 16.** En caso de que la vivienda que postule al subsidio de acondicionamiento térmico cuente con ampliaciones no regularizadas, el monto del subsidio podrá ser complementado con un monto adicional que permita financiar total o parcialmente, tanto las obras necesarias como las gestiones administrativas para regularizar dichas construcciones. Cuando sea necesario ejecutar obras para dar cumplimiento a la normativa exigida para el procedimiento de regularización, éstas deberán realizarse como parte del proyecto de acondicionamiento térmico y así, una vez terminadas éstas, solicitar y obtener la respectiva regularización ante la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

**Artículo 17.** Las viviendas a las cuales se les entregue el subsidio de acondicionamiento térmico referido en el artículo 15, deberán cumplir los siguientes estándares:

1. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:

Los proyectos/complejos de techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor a la señalada en la Tabla.

**Tabla 9. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.**

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33
Muro		0,60
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70
Ventanas		3,60

Para acreditar el cumplimiento de estos estándares se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al techo, muro o al piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la siguiente Tabla.

**Tabla 10. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.**

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [ (m <sup>2</sup> K) /W]x100	303
Muro		167
Piso ventilado		167

- b) Mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del techo, muro, piso ventilado y puerta.
- c) Mediante cálculo, realizado de acuerdo a lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137 parte 1 y 2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del techo, muro, piso ventilado y puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.
- d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado, puerta y ventana, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos puertas y ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente del Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT) informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto a SERVIU.

## 2) Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techo, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.

Lo anterior, deberá ser acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al SERVIU, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

- i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.
- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; 65%, 75% y 80%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de julio, de la provincia correspondiente.

## 3) Infiltraciones de aire

La envolvente térmica de las viviendas de los proyectos de acondicionamiento térmico deberá controlar las infiltraciones de aire cumpliendo los estándares de clase de infiltración y clase de permeabilidad al aire indicados a continuación.

La envolvente deberá tener una clase de infiltración de aire medido a 50 Pa igual o menor a la señalada en la Tabla.

**Tabla 11. Clase de infiltración de aire máxima permitida para la envolvente térmica, excluyendo puertas y ventanas.**

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda Completa	Clase de infiltración de aire a 50Pa (ach)	5

Nota: La clase de infiltración será medida excluyendo (sellando) los dispositivos de ventilación.

La acreditación de la clase de infiltración de aire máxima de la envolvente térmica se realizará mediante un Informe de Ensayo en terreno, realizado conforme al procedimiento indicado en la NCh 3295, elaborado por el arquitecto del proyecto, un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°135, de 1978 (V. y U.) y sus modificaciones, o por un laboratorio con Inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°10 (V. y U.), de 2002 y sus modificaciones.

El ensayo se aplicará una vez terminada la ejecución de la obra, a una muestra representativa cuyo tamaño será el indicado en la tabla, según el tamaño del lote. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de ítems no conformes indicados en esta tabla, éste se entenderá como rechazado. En estos casos deberá repetirse el ensayo, aplicándose a un tamaño de muestra correspondiente al doble del indicado según el tamaño del lote.

**Tabla 12. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítems no conformes.**

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ítems no conformes
<11	1	1
11 a 50	2	1
51 a 500	3	1
>501	5	1

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítems no conformes corresponden a la cantidad de muestras que no cumplen con el estándar definido en la Tabla 12.

De manera alternativa a las exigencias de Clase de Infiltración de aire máxima establecidas en la Tabla 11, y mientras en la región donde se ubica el proyecto no existan profesionales competentes, especialistas y laboratorios con inscripción vigente en los registros del Ministerio de Vivienda y Urbanismo habilitados para realizar un ensayo en terreno conforme al procedimiento indicado en la NCh 3295, se podrá optar por la especificación de una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

- encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.
- uniones de elementos de distinta materialidad.
- uniones de elementos de una misma materialidad.

- perforaciones de todas las instalaciones.
- encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.
- encuentro de solera superior con su elemento de soporte.
- dispositivos de ventilación.
- ductos de evacuación de gases.
- otros encuentros o uniones similares.

Esta alternativa, referida a cumplir la Clase de Infiltración de aire de la vivienda, dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante la dictación de una resolución que será publicada en el Diario Oficial.

Las puertas y ventanas deberán tener una clase final de permeabilidad al aire, medido a 100Pa, igual o mayor a la señalada en la Tabla.

**Tabla 13. Clase de Permeabilidad al aire mínima para puertas y ventanas.**

Elemento	Estándar	Valor
Puertas y ventanas	Clase de Permeabilidad al aire 100 Pa	2

Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh3296 y corresponden a la Clasificación final del elemento ensayado según la NCh3297.

Para acreditar la clase de permeabilidad al aire mínima de puertas se podrá optar entre las siguientes alternativas:

- a. Informe de Ensayo, realizado conforme al procedimiento indicado en la NCh 3296 y NCh 3297, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 10, (V. y U.), de 2002 y sus modificaciones.
- b. Adopción de un elemento constructivo de puerta y ventana que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos puertas y ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente del PSAT informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

Cuando se opte por la alternativa de Ensayo en terreno en base a la NCh3295, el Informe deberá ser presentado al momento de solicitar la recepción final de las obras a SERVIU.

#### 4) Ventilación

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que asegure una tasa de ventilación interior no menor a las indicadas en la NCh 3308 y 3309, según corresponda. Lo anterior, será acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al SERVIU mediante un informe de acreditación de cumplimiento de la tasa de ventilación. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de extracción del aire con control de higrostato en baños y cocinas, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

### 3.2 Regulación referida a la eficiencia térmica de viviendas nuevas

**Artículo 18.** Las viviendas nuevas que se construyan en la zona saturada deberán cumplir con al menos los siguientes estándares:

#### 1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:

Techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas exteriores

Los complejos de techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas deberán tener una transmitancia térmica U igual o menor a la señalada en la Tabla.

**Tabla 14. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.**

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33
Muro		0,60
Piso ventilado		0,60
Puerta		1,70

Para acreditar el cumplimiento de estos estándares se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

#### a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo

de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la Tabla.

**Tabla 15. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.**

Elemento	Estándar	Valor
Techo		303
Muro	Valor R100 [W/(m <sup>2</sup> K)]x100	167
Piso ventilado		167

- b) Mediante un Certificado de Ensayo en base a las Normas NCh851 NCh3076 parte 1 y 2, 2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta.
- c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las Normas NCh853, NCh3117, NCh3137 parte 1 y 2, /1 y NCh3137/2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado o puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.
- d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos puertas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

## 2) Ventanas

Los complejos de ventanas, según su orientación y valor de transmitancia térmica U, deberán tener un porcentaje de superficie igual o menor al indicado en la Tabla 16.

Cuando la edificación posea menos del 60% de la superficie total de los muros perimetrales expuesta al ambiente exterior, a espacios contiguos

abiertos o a recintos no acondicionados, solo le será aplicable la exigencia de porcentaje indicado para la Orientación Global Teórica ("OGT"). El porcentaje obtenido para la OGT se aplicará al total de los paramentos verticales que componen la envolvente y podrá distribuirse entre los muros perimetrales expuestos al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o recintos no acondicionados.

**Tabla 16. Porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas según orientación y valor U.**

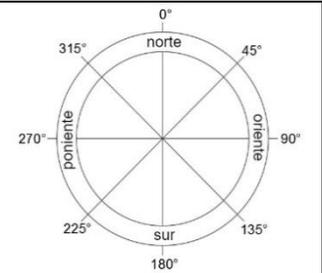
ORIENTACIÓN	% MÁXIMO V/S TRANSMITANCIA TÉRMICA "U" DE LA VENTANA								
	≤0,6	≤0,8	≤1,2	≤1,6	≤2,0	≤2,4	≤2,8	≤3,2	≤3,6
Norte	94%	93%	91%	89%	87%	85%	83%	80%	77%
Oriente - Poniente	73%	72%	70%	68%	65%	63%	60%	57%	53%
Sur	62%	61%	59%	57%	54%	51%	48%	44%	40%
OGT	43%	42%	41%	40%	38%	37%	35%	33%	31%

Para determinar el máximo de superficie de ventanas permitido según la orientación de un proyecto de arquitectura, se deberá realizar el siguiente procedimiento:

- a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente térmica. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la unidad habitacional a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimales estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo a lo establecido en la tabla.

**Tabla 17. Definición de orientaciones de los muros perimetrales para acreditación del cumplimiento de exigencias del complejo de elementos traslúcidos**

Orientación	Rango
NORTE	Mayor o igual a 315° y menor que 45°
ORIENTE	Mayor o igual a 45° y menor que 135°
SUR	Mayor o igual a 135° y menor que 225°
PONIENTE	Mayor o igual a 225° y menor que 315°



- b) Identificar el porcentaje máximo permitido de superficie de ventana por orientación, según transmitancia térmica del complejo de ventanas

conforme a la Tabla 16. En el caso que el proyecto de arquitectura considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas corresponderá al de la ventana de mayor valor U de dicha orientación.

- c) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, incluyendo medianeros.
- d) Determinar la superficie máxima de ventana permitida por orientación, según la siguiente fórmula:

$$SMV = \frac{STPV * \%mV}{100\%}$$

Donde:

SMV = Superficie máxima de ventana (m<sup>2</sup>)  
 STPV = Superficie total de paramentos verticales (m<sup>2</sup>)  
 %mV = Porcentaje máximo de ventana (%)

- e) Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación. Las superficies de ventanas obtenidas deberán ser igual o menor a la superficie máxima determinada de conformidad con lo establecido en la letra d) precedente, para cada orientación. Para el caso de ventanas salientes, se considerará como superficie de ventana aquella correspondiente al desarrollo completo del complejo de ventanas. En estos casos, se deberá determinar la orientación para cada superficie vidriada, de acuerdo a la dirección de la normal, para ser considerada en el cálculo por cada orientación según corresponda.

Todo complejo de ventana en techumbre, cuyo plano tenga una inclinación de 60° sexagesimales o menos medidos desde la horizontal, deberá tener una transmitancia térmica igual o menor a 3,6 W/(m<sup>2</sup>K).

De manera alternativa a las exigencias de porcentaje máximo de superficie de ventanas establecidas en la Tabla 16, se podrá optar

por el valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro "Upvm", según lo establecido en la Tabla 18.

Las soluciones constructivas para complejo de muros y ventanas, según su orientación y valor de U de la ventana, deberán cumplir con el valor de Upvm máximo por orientación indicado en la Tabla 18.

**Tabla 18. Valor U ponderado máximo ventana y muro "Upvm" según orientación y valor U de ventana.**

ORIENTACIÓN	Upvm [W/m <sup>2</sup> K] SEGÚN TRANSMITANCIA TÉRMICA "U" DE LA VENTANA						
	≤1,2	≤1,6	≤2,0	≤2,4	≤2,8	≤3,2	≤3,6
Norte	1,16	1,51	1,84	2,16	2,46	2,72	2,96
Oriente - Poniente	1,08	1,34	1,58	1,81	2,00	2,17	2,28
Sur	1,04	1,26	1,45	1,62	1,76	1,86	1,92

En el caso que el proyecto de arquitectura considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el Upvm se determinará utilizando el valor U mayor de las ventanas de dicha orientación.

El valor U de la solución constructiva de muro deberá tener un valor U máximo de 0,60 [W/(m<sup>2</sup>K)], conforme a lo indicado en la Tabla 16.

Para determinar el valor de Upvm máximo por orientación se deberá realizar el siguiente procedimiento:

- a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente térmica. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la vivienda a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimales estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo con lo establecido en la Tabla 17.
- b) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente térmica por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, excluyendo medianeros.
- c) Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación.
- d) Determinar el valor de Upvm máximo permitido por orientación, según la siguiente fórmula:

$$Upvm = \frac{(Um * Sm) + (Uv * Sv)}{(Sm + Sv)}$$

Donde:

*Upvm = transmitancia térmica ponderada ventana y muro*

*Um = transmitancia térmica de muro  $\left(\frac{W}{m^2K}\right)$*

*Sm = superficie de muro (m<sup>2</sup>)*

*Uv = transmitancia térmica de ventana  $\left(\frac{W}{m^2K}\right)$*

*Sv = superficie de ventana (m<sup>2</sup>)*

El resultado de Upvm obtenido según la fórmula anterior, para cada orientación, deberá ser igual o menor al indicado en la Tabla 18.

Para acreditar el valor de transmitancia térmica del complejo de ventana se podrá optar entre las siguientes alternativas:

1. Mediante memoria de cálculo de transmitancia térmica "U", desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh 3137/1 y NCh 3137/2. Dicho cálculo deberá ser elaborado por un profesional competente.
2. Mediante Informe de Ensayo de transmitancia térmica, realizado conforme a la NCh 3076/1 y NCh 3076/2, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 10 (V. y U.) de 2002 y sus modificaciones.
3. Mediante la especificación de un elemento que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos ventanas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos ventanas, disponibles en el SERVIU.

El porcentaje de ventanas según orientación y valor "U" será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento de la superficie del complejo de ventanas por orientación exigida y el valor de transmitancia térmica por orientación, según Tabla 16.

El valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro, según orientación y valor "U" de ventana, será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el

cumplimiento del valor de transmitancia térmica máxima ponderada de ventana y muro según orientación según la Tabla 18.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

### 3) Aislamiento térmico de sobrecimiento

El sobrecimiento deberá incorporar un material aislante con una resistencia térmica R100 igual o superior, a la señalada en la Tabla siguiente. Si no se contempla sobrecimiento, el elemento que cumpla la función de separar el nivel de piso terminado de la edificación y sus muros perimetrales del nivel del terreno, deberá cumplir esta misma exigencia.

**Tabla 19. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico utilizado en los sobrecimientos de pisos sobre el terreno.**

Elemento	R100*
Aislación térmica de sobrecimiento	$[(m^2K)/W] \times 100$
	45

(\*) Según la norma NCh2251: R100 = valor equivalente a la Resistencia Térmica ( $m^2K/W$ ) x 100.

Los aislantes térmicos especificados en las soluciones constructivas que den cumplimiento a las exigencias señaladas anteriormente deberán ser instalados por el exterior, cubriendo el sobrecimiento o el elemento que corresponda, desde el nivel de piso terminado hasta el hombro de la fundación, o bien desde el nivel de piso terminado hasta 30 cm bajo el nivel de terreno.

Para efectos de acreditar el cumplimiento del estándar señalado anteriormente, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante la incorporación de un material aislante, rotulado según la norma técnica NCh2251, que cumpla con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 19 para la zona térmica que le corresponda al proyecto de arquitectura.
- b) Mediante la especificación de un elemento que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos sobrecimientos, en el listado antes mencionado, se

podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos sobrecimientos, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

#### 4) Riesgo de Condensación

Las soluciones constructivas de techumbre, muros perimetrales y pisos ventilados, que se adopten, deberán verificar la no ocurrencia de condensación superficial e intersticial a menos de 76% de humedad relativa del ambiente interior.

Lo anterior, deberá ser acreditado por el profesional competente para la obtención del permiso de edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que se señalan a continuación:

- i. Período para el análisis correspondiente al mes de julio.
- ii. El análisis se debe realizar en dos secciones del elemento constructivo; la sección de menor resistencia térmica y la de mayor resistencia térmica.
- iii. Análisis del riesgo de condensación superficial e intersticial, para ambas secciones.
- iv. Temperatura del ambiente interior igual a 19°C.
- v. Humedad relativa (HR) del ambiente interior; hasta 75%.
- vi. Temperatura exterior igual a la temperatura media mínima para el mes de julio, de la provincia correspondiente.
- vii. Humedad relativa exterior: correspondiente a la HR asociada a la temperatura media mínima, para el mes de julio, de la provincia correspondiente.

#### 5) Infiltraciones de aire

La envolvente térmica de las viviendas de los proyectos de acondicionamiento térmico deberá controlar las infiltraciones de aire cumpliendo los estándares de clase de infiltración y clase de permeabilidad al aire indicados a continuación.

La envolvente de las viviendas nuevas deberá tener una clase de infiltración de aire medido a 50 Pa igual o menor a la clase de infiltración señalada en la Tabla 20.

**Tabla 20. Clase de infiltración de aire máxima permitida para la envolvente térmica, excluyendo puertas y ventanas.**

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda completa	Clase de infiltración de aire a 50 Pa (ach)	5

Nota: La clase de infiltración será medida excluyendo (sellando) los dispositivos de ventilación.

La acreditación de la clase de infiltración de aire máxima de la envolvente térmica se realizará mediante un Informe de Ensayo en terreno, realizado conforme al procedimiento indicado en la NCh 3295, elaborado por el arquitecto del proyecto, un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°135, de 1978 (V. y U.) y sus modificaciones, o por un laboratorio con Inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°10 (V. y U.), de 2002 y sus modificaciones.

El ensayo se aplicará una vez terminada la ejecución de la obra, a una muestra representativa cuyo tamaño será el indicado en la tabla 21, según el tamaño del lote. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de ítems no conformes indicados en esta tabla, éste se entenderá como rechazado. En estos casos deberá repetirse el ensayo, aplicándose a un tamaño de muestra correspondiente al doble del indicado según el tamaño del lote.

**Tabla 21. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítems no conformes.**

Tamaño del lote	Tamaño de la muestra	Ítems no conformes
<11	1	1
11 a 50	2	1
51 a 500	3	1
>501	5	1

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítems no conformes corresponden a la cantidad de muestras que no cumplen con el estándar definido en la Tabla 21.

De manera alternativa a las exigencias de Clase de Infiltración de aire máxima establecidas en la tabla 20, y mientras en la región donde se

ubica el proyecto no existan profesionales competentes, especialistas y laboratorios con inscripción vigente en los registros del Ministerio de Vivienda y Urbanismo habilitados para realizar un ensayo en terreno conforme al procedimiento indicado en la NCh 3295, se podrá optar por la especificación de una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

- encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.
- uniones de elementos de distinta materialidad.
- uniones de elementos de una misma materialidad.
- perforaciones de todas las instalaciones.
- encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.
- encuentro de solera superior con su elemento de soporte.
- dispositivos de ventilación.
- ductos de evacuación de gases.
- otros encuentros o uniones similares.

Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo lo establezca mediante resolución.

Las puertas deberán tener una clase final de permeabilidad al aire, medido a 100 Pa, igual o mayor a la señalada en la Tabla 22.

**Tabla 22. Clase de Permeabilidad al aire mínima para puertas y ventanas.**

Elemento	Estándar	Valor
Puertas y ventanas	Clase de Permeabilidad al aire 100 Pa	2

Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh3296 y corresponden a la Clasificación final del elemento ensayado según la NCh3297.

Para acreditar la clase de permeabilidad al aire mínima de puertas se podrá optar entre las siguientes alternativas:

- a. Informe de Ensayo, realizado conforme al procedimiento indicado en la NCh 3296 y NCh 3297, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 10, (V. y U.), de 2002 y sus modificaciones.
- b. Adopción de un elemento constructivo de puerta que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de

Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ante la ausencia de soluciones para elementos puertas, en el listado antes mencionado, se podrá usar como medio de acreditación, las fichas de soluciones de elementos puertas, disponibles en el SERVIU.

Corresponderá al profesional competente del PSAT informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

Cuando se opte por la alternativa de Ensayo en terreno en base a la NCh3295, el Informe deberá ser presentado al momento de solicitar la recepción final de las obras a SERVIU.

#### 6) Ventilación

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que asegure una tasa de ventilación no menor a las indicadas en la NCh 3308 y 3309, según corresponda. Lo anterior, será acreditado por el profesional competente del PSAT al momento del ingreso del proyecto al SERVIU mediante un informe de acreditación de cumplimiento de la tasa de ventilación. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de extracción del aire con control de higrostatos en baños y cocinas, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

**Artículo 19.** En un plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo diseñará e implementará un programa de capacitación en aspectos técnicos referidos a la eficiencia energética de la vivienda, orientado a profesionales del sector público y privado, empresas constructoras e inmobiliarias, contratistas, Prestadores de Servicio de Asistencia Técnica y Entidades de Gestión Inmobiliaria Social que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas o realicen construcciones en la zona saturada, con el fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el PDA y la correcta ejecución de obras de acondicionamiento térmico. Dicho programa deberá ser ejecutado al menos una vez al año durante la vigencia del presente decreto.

**Artículo 20.** El SERVIU con apoyo de la Seremi de Vivienda y Urbanismo deberá reforzar progresivamente la fiscalización de las obras financiadas a través de programas de subsidios de mejoramiento térmico de viviendas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, de conformidad con la disponibilidad presupuestaria para dicha función.

**Artículo 21.** Se prohíbe la instalación y uso de equipos de calefacción a leña, en viviendas nuevas que se construyan en áreas urbanas de la zona saturada. Para cumplir con lo anterior, las viviendas nuevas deberán

contar con un sistema de calefacción ya integrado que no utilice leña como combustible, encontrarse conectadas a un sistema de calefacción distrital o tener una demanda de calefacción menor a 15 kWh/m<sup>2</sup> año. La presente medida será de competencia de la respectiva Dirección de Obras Municipales y/o del SERVIU, de conformidad a sus competencias.

La demanda de calefacción se determinará de conformidad con la metodología de la Calificación Energética de Viviendas del MINVU.

**Artículo 22.** A contar de los 12 meses desde la publicación del presente Plan, las edificaciones de servicios públicos que se construyan en el área urbana de la zona sujeta al Plan deberán contar con la Certificación de Edificio Sustentable (CES), obteniendo al menos un nivel Bueno en los requerimientos de Demanda de Energía y en Consumo de Energía asociados a Climatización y Agua Caliente Sanitaria según el Manual de Evaluación y Calificación, o el que lo reemplace, del Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público.

**Artículo 23.** En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, diseñará y ejecutará un programa para la generación de capacidades para medir la hermeticidad de edificaciones, a fin de aumentar la oferta de pruebas de infiltrometría en la zona saturada. Lo anterior, podrá ser reforzado por otros servicios que puedan ejecutar programas con objetivos similares y/o complementarios, mediante fondos sectoriales y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

**CAPÍTULO III. CONTROL DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS RESIDENCIALES,  
INDUSTRIALES Y COMERCIALES**

**Artículo 24.** Las calderas, nuevas y existentes, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de MP que se indican en la siguiente Tabla:

**Tabla 23: Límites máximos de emisión de MP para calderas nuevas y existentes**

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Menor a 75 kWt	n.a.	30
Igual o mayor a 75 kWt	30	30

i. Plazos de cumplimiento:

- a. Las calderas existentes deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición a contar de los 36 meses desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, salvo las calderas existentes en las comunas de Curicó, Molina, Rauco, Romeral, Sagrada Familia, Teno, Talca y Maule y cuya potencia térmica nominal sea igual o mayor a 20 MWt, que deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, a contar de la publicación del presente Plan en el Diario Oficial.
- b. Las calderas nuevas deberán cumplir las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

ii. Excepciones al cumplimiento:

Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP establecidos en la Tabla 23:

- a. Calderas nuevas o existentes, que usen un combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente.
- b. Calderas de alimentación automática, que usen pellets o chips, en forma exclusiva y permanente; y que cuentan con una eficiencia igual o mayor a 90%. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar un informe a la Superintendencia del Medio Ambiente, que dé cuenta de esta condición.
- c. Calderas que cogeneran, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 80%.

Para acreditar las causales establecidas en el numeral ii, el titular de una caldera existente cuya potencia térmica nominal sea igual o mayor a 75 kWt, deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, en un plazo de seis meses contados desde la publicación del presente Plan, un informe que dé cuenta de tales condiciones. Las calderas nuevas deberán acreditar, mediante un informe, las exenciones establecidas en las letras anteriores ante la Superintendencia, antes del inicio de su operación. En el caso que se cambie la condición reportada, deberá informarse a la Superintendencia del Medio Ambiente dentro del plazo de 5 días desde que se produzca dicho cambio. La Superintendencia del Medio Ambiente deberá establecer los procedimientos para la presentación de los informes mencionados.

En el caso de las calderas nuevas con potencia térmica nominal inferior a 75 kWt, el propietario de la caldera deberá presentar a la Seremi de Salud, por única vez, un certificado de origen del fabricante, que indique que la caldera cumple con lo exigido en la Tabla 24. Esta disposición referida a calderas con potencia térmica nominal inferior a 75 kWt será fiscalizada por la SEREMI de Salud, en conformidad a sus atribuciones.

**Artículo 25.** Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), las calderas nuevas y existentes de potencia térmica nominal igual o mayor a 3 MWt, que usen un combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir con las exigencias que se establecen en las tablas siguientes:

**Tabla 24: Límite máximo de emisión de  $\text{SO}_2$  para calderas nuevas y existentes**

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de $\text{SO}_2$ (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Igual o mayor a 3 MWt y menor a 20 MWt	400	400
Igual o mayor a 20 MWt	400	200

i. Plazos de cumplimiento:

- a. Las calderas existentes deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición a contar del plazo de 36 meses desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial, salvo las calderas existentes en las comunas de Curicó, Molina, Rauco, Romeral, Sagrada Familia, Teno, Talca y Maule y cuya potencia térmica nominal sea igual o mayor a 20 MWt, que deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, a contar de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

b. Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

ii. Excepciones al cumplimiento:

Se eximen de verificar el cumplimiento del límite de emisión establecidos en la Tabla 24:

a. Las calderas que utilicen en forma exclusiva y permanente, un combustible gaseoso, siempre que acrediten dicha condición ante la Superintendencia del Medio Ambiente.

b. Las calderas que acrediten, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, utilizar de manera permanente diésel con contenido de azufre menor o igual a 15 ppm (partes por millón).

c. Las calderas que cogeneran, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 80%.

Para acreditar las causales establecidas en el numeral ii, el titular de una caldera existente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, en un plazo de seis meses contado desde la publicación del presente decreto, un informe que dé cuenta de tales condiciones. Las calderas nuevas deberán acreditar, mediante un informe, las exenciones establecidas en las letras anteriores ante la Superintendencia, antes del inicio de su operación. En el caso que se cambie la condición reportada, deberá informarse a la Superintendencia del Medio Ambiente dentro del plazo de 5 días desde que se produzca dicho cambio.

**Artículo 26.** Para dar cumplimiento a los artículos 24 y 25, las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal sea igual o mayor a 20 MWt, deben instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones (CEMS) para material particulado (MP) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), de acuerdo a los protocolos establecidos por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Estarán exentas de cumplir estas obligaciones, las calderas mencionadas que utilicen combustibles gaseosos, en forma exclusiva y permanente. Durante el período previo a la aprobación del sistema de monitoreo continuo, las fuentes a que se refiere el presente artículo deberán acreditar sus emisiones mediante mediciones discretas, con la periodicidad definida en el artículo 27 del presente Plan.

**Artículo 27.** Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal sea mayor a 75 kWt y menor a 20 MWt, deben realizar mediciones

discretas de MP y SO<sub>2</sub>, con laboratorios autorizados por la Superintendencia del Medio Ambiente y de acuerdo a los protocolos que defina este organismo.

La periodicidad de la medición discreta dependerá del tipo de combustible que se utilice y del sector, según se establece en la tabla siguiente:

**Tabla 25: Frecuencia de la medición discreta de emisiones de MP y SO<sub>2</sub>**

Tipo de combustible	Periodicidad de la medición en meses			
	Sector industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO <sub>2</sub>	MP	SO <sub>2</sub>
1. Leña	6	-	12	-
2. Petróleo N°5 y N°6	6	6	12	12
3. Carbón	6	6	12	12
4. Pellet, chips, aserrín, viruta, otros derivados de la madera y otro tipo de biomasa vegetal, con carga manual de combustible	12	-	12	-
5. Pellet, chips, aserrín, viruta, otros derivados de la madera y otro tipo de biomasa vegetal, con carga automática de combustible	24	-	24	-
6. Petróleo diésel	24	-	24	-
7. Petróleo diésel con contenido de azufre menor a 15 ppm	Exenta de verificar cumplimiento			
8. Todo tipo de combustible gaseoso.	Exenta de verificar cumplimiento			

Para calderas que operan con los combustibles leña, petróleo N°5, N°6 y Carbón y que funcionan por temporadas según la actividad económica, se podrá medir sus emisiones cada 12 meses, siempre y cuando se demuestre ante la SMA mediante informes que den cuenta del nivel de actividad de las calderas, que opera menos de 6 meses al año.

**Artículo 28.** Corrección de oxígeno de los valores medidos de emisión en chimenea:

- a) Calderas que utilizan algún combustible sólido es de un 6% de oxígeno.
- b) Calderas que utilizan combustibles líquidos o gaseosos es de un 3% de oxígeno.

**Artículo 29.** A contar de 12 meses desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, la Seremi de Economía, Fomento y Turismo en conjunto con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático o quien la reemplace en la Región del Maule, propondrá a los representantes del sector de panaderías de la Región del Maule desarrollar prácticas de

Producción Limpia que permitan el ingreso a un Acuerdo de Producción Limpia (APL), que tendrá por objetivo el mejoramiento tecnológico de este sector para que reduzcan sus emisiones de material particulado.

**Artículo 30.** Para efectos de lo señalado en este Capítulo, la Seremi de Salud deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, en un plazo no mayor a 60 días corridos desde la publicación del presente Plan, el listado de las calderas ubicadas en el Valle Central de la Región del Maule y que fueron registradas en la Seremi de Salud de la Región del Maule de acuerdo al D.S. N° 10 de 2012, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua, o el que lo reemplace, con anterioridad al día de publicación del presente decreto en el Diario Oficial. Asimismo, la Seremi de Salud deberá informar anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente, las nuevas calderas que hayan sido registradas.

**CAPÍTULO IV. COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE PROYECTOS EN LA ZONA SATURADA EN EL MARCO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Artículo 31.** Los proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y que generen directa o indirectamente emisiones en valores iguales o superiores a lo especificado en la siguiente tabla, deberán compensar dichas emisiones en un 120% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto, respecto de su situación base.

**Tabla 26: Límites de emisión para compensación de emisiones**

Contaminante	Emisión máxima (ton/año)
MP <sub>2,5</sub>	0,5
MP <sub>10</sub>	1

Se eximen de compensar sus emisiones aquellos proyectos inmobiliarios que consideren en su ejecución y operación sistemas de energía distrital.

Para estos efectos, deberán presentar en la declaración o estudio de impacto ambiental, según corresponda, la siguiente información:

- a) Estimación anual de emisiones del proyecto, en la fase de construcción, operación y cierre, según corresponda, señalando el año y etapa en la cual se superará el umbral de emisión permitido.
- b) Estimación de emisiones a compensar por año y etapa del proyecto o actividad sujeto a compensar.

Deberán calcular e informar las emisiones de los contaminantes MP, MP<sub>10</sub>, MP<sub>2,5</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COV y NH<sub>3</sub>, entregando metodología y memoria de cálculo en sus anexos. Estas emisiones corresponderán a emisiones totales, es decir, directas e indirectas.

Se entenderá por emisiones directas las que se emitirán dentro del predio o terreno donde se desarrolle la actividad, asociadas a la fase de construcción, operación o cierre.

Se entenderá por emisiones indirectas las que se generarán 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 como emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria.

Se entenderá por situación base todas aquellas emisiones atmosféricas existentes en la zona sujeta al Plan, previo al ingreso del proyecto o actividad al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. No se podrán

imputar a dicha situación base aquellas emisiones generadas con infracción a este Plan o a la normativa ambiental vigente.

A efectos de la compensación de emisiones, aquellos proyectos que, con posterioridad a la entrada en vigencia del presente Plan, presenten alguna modificación(es) y/o ampliación(es) y que deban ingresar al SEIA, deberán sumar estas emisiones a las anteriores que forman parte del proyecto, exceptuando aquellas emisiones que hayan sido compensadas previamente.

**Artículo 32.** Para acreditar el cumplimiento de lo establecido en el artículo 31, el titular deberá presentar un Programa de Compensación de Emisiones (PCE), en el plazo de 60 días hábiles contado desde la dictación de la Resolución de Calificación Ambiental correspondiente, el que deberá ser aprobado por la Seremi del Medio Ambiente.

El contenido del Programa de Compensación de Emisiones será al menos el siguiente:

- a) Una descripción cualitativa y cuantitativa de las emisiones a compensar, incluyendo una estimación anual de las emisiones del proyecto, en la fase construcción, operación y cierre, señalando año y etapa a compensar en que se prevé se superará los umbrales mencionados en la tabla N° 26
- b) La metodología y supuestos que se usaron para estimar las emisiones.
- c) Las medidas de compensación que se proponen, su localización en coordenadas WGS84 y la oportunidad de su implementación, con un indicador de cumplimiento del programa de compensación. La compensación de emisiones debe realizarse en la misma zona saturada en que se ubica el proyecto.
- d) Mecanismo de verificación.
- e) Justificación de las emisiones que se compensan durante la vida útil del proyecto o actividad.
- f) Un anexo con la memoria de cálculo.
- g) Carta Gantt, que considere todas las etapas para la implementación de la compensación de emisiones y la periodicidad en que informará a la Superintendencia del Medio Ambiente el avance de las actividades comprometidas.

La Seremi del Medio Ambiente dispondrá de un plazo máximo de 40 días hábiles para revisar el Programa de Compensación de Emisiones. Si hubiese observaciones por parte de la Seremi, éstas deberán ser subsanadas por el titular en un plazo máximo de 30 días hábiles contados desde la recepción de dichas observaciones. La Seremi del Medio Ambiente tendrá un plazo máximo de 15 días hábiles para revisar y eventualmente enviar nuevas observaciones, mismo plazo que tendrá el titular para subsanarlas. En caso de no ser subsanadas las observaciones dentro de dicho plazo, se tendrá por no presentado el Programa aludido. Dicho programa será aprobado o rechazado mediante resolución fundada, la resolución que lo apruebe será publicada en la página web del Ministerio del Medio Ambiente y remitida a la Superintendencia del Medio Ambiente para su fiscalización.

Los proyectos evaluados que sean aprobados con exigencias de compensación de emisiones sólo podrán dar inicio a la ejecución del proyecto o actividades al contar con la aprobación del respectivo Plan de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente.

**Artículo 33.** Las medidas de compensación deberán reunir las siguientes características:

- a. Cuantificable, esto es, que permitan medir o estimar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
- b. Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real.
- c. Adicional, entendiéndose por tal que la medida propuesta no responda a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no corresponda a una acción que conocidamente será llevada a efecto por los órganos de la Administración del Estado o por particulares.
- d. Permanente, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.
- e. Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en las comunas de la zona saturada y deberán impulsar la reducción de emisiones de material particulado.

**Artículo 34.** Sólo se podrán compensar emisiones entre aquellas fuentes que demuestren cumplir con uno de los siguientes requisitos:

- a) Realizar la compensación entre fuentes o actividades con combustión;
- b) Realizar la compensación entre una fuente con combustión, que cede emisiones a una fuente o actividad sin combustión, pero no viceversa;

c) Realizar la compensación entre fuentes o actividades sin combustión.

En ningún caso se podrá utilizar como medida de compensación emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental; por término de vida útil o que hayan cerrado con anterioridad a la aprobación de la solicitud de compensación.

Las actividades emisoras que reduzcan emisiones para cumplir con las medidas exigidas en el presente Plan, sólo podrán compensar o ceder emisiones por reducciones adicionales a la exigencia legal o reglamentaria.

Cuando se trate de la compensación de una emisión compuesta predominantemente de material particulado grueso (fracción de tamaños superiores a 2,5 micrómetros), se podrán realizar compensaciones que impliquen el retiro o rebaja de emisiones provenientes de procesos de combustión en razón de una unidad másica de material particulado de combustión retirado, por cada tres unidades de material particulado grueso emitido.

La compensación podrá realizarse entre diversos tipos de fuentes, actividades y sectores económicos, siempre y cuando cumplan con los criterios anteriores.

La compensación de emisiones se formalizará mediante resolución de la Seremi del Medio Ambiente.

Los proyectos o actividades que hayan ingresado al SEIA antes de la entrada en vigencia del presente Plan, continuarán rigiéndose por las reglas de compensación establecidas en el D.S. N° 49, de 2015 o en el D.S. N° 44, de 2017, ambos del Ministerio del Medio Ambiente, si corresponde.

**Artículo 35.** Será responsabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de la ejecución de las medidas de compensación asociadas a los Programas de Compensación de Emisiones que hayan sido aprobados.

**CAPÍTULO V. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LAS QUEMAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES**

**Artículo 36.** Se prohíbe en la zona saturada el uso del fuego para la quema de rastrojos, y de cualquier tipo de vegetación viva o muerta, en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal de toda la zona saturada, en el período comprendido entre el 1° de mayo al 31 de agosto de cada año. La fiscalización y sanción de esta medida estará sujeta a lo indicado en el D.S. 276/1980 Reglamento sobre Roce a Fuego, del Ministerio de Agricultura.

**Artículo 37.** El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), mediante resolución fundada, podrá autorizar quemas en cualquier época del año, sólo en caso de emergencia por motivos de seguridad fitosanitaria en la Región del Maule.

**Artículo 38.** Se prohíbe en la zona saturada, realizar quemas libres de basura, neumáticos, plásticos, cueros, residuos industriales y cualquier otro elemento, material o sustancia, en la vía pública o en recintos públicos y/o privados, no comprendidos en el artículo 36. La fiscalización de esta medida corresponderá a Carabineros de Chile.

**CAPÍTULO VI. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS AL TRANSPORTE**

**Artículo 39.** El Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, deberá incorporar en las bases de los nuevos procesos de licitación para las concesiones de Plantas de Revisión Técnica de la Región del Maule, la exigencia de implementar la segunda fase del ASM (Acceleration Simulation Mode) de manera de hacer efectiva la aplicación en dicha región de la Norma de emisión de NOx, HC y CO para el control del NOx en vehículos de encendido por chispa (Ciclo Otto), de acuerdo al decreto supremo N° 149, de 2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

**Artículo 40.** EL Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, aumentará la cobertura de los controles de opacidad, controlando al 2% del parque de buses de transporte público y de transporte de carga con motor diésel, de las comunas de la zona saturada, tomando como base el parque vehicular informado en las bases de datos del INE o de las Municipalidades respectivas.

**Artículo 41.** La Seremi de Vivienda y Urbanismo, a través de SERVIU, priorizará el diseño de proyectos de ciclovías en las áreas urbanas de la zona saturada que cuenten con un Plan Maestro de Ciclovías vigente o planes de gestión, actualizados a las nuevas exigencias de movilidad y levantará iniciativas de prefactibilidad, diseño y/o ejecución para su desarrollo. A partir de esta iniciativa, se planea implementar obras civiles de a lo menos 13 kilómetros y diseñar a lo menos 40 km de red de nuevas ciclovías en las comunas de la zona saturada, con financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

## **CAPÍTULO VII. PLAN OPERACIONAL PARA LA GESTIÓN EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

**Artículo 42.** la Seremi del Medio Ambiente, desarrollará el Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos señalado en este capítulo, cuyo objetivo es enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por Material Particulado fino  $MP_{2,5}$  que se presenten en la zona saturada.

El Plan Operacional se implementará durante el periodo comprendido entre el 1° de mayo y 31 de agosto de cada año, incluyendo ambos días, y contará con la participación de distintos organismos y servicios públicos competentes.

El Plan Operacional se estructurará a partir de las siguientes componentes:

- a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado respirable  $MP_{2,5}$ .
- b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para  $MP_{2,5}$ .
- c) Difusión a la ciudadanía.
- d) Procedimiento para la declaración de episodios críticos.
- e) Medidas de prevención y mitigación durante el periodo de gestión de episodios críticos.

**Artículo 43.** La Seremi del Medio Ambiente podrá subdividir la zona de aplicación del Plan, en zonas territoriales de gestión de episodios, las que serán definidas cada año, antes del 1 de mayo, mediante resolución fundada e informadas oportunamente a la ciudadanía en su sitio web.

**Artículo 44.** El Ministerio del Medio Ambiente, mantendrá de manera permanente un sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado, que considera el monitoreo de  $MP_{2,5}$  y parámetros meteorológicos en estaciones que cuenten con calificación de representatividad poblacional (EMRP). La Seremi del Medio Ambiente realizará e informará el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación por  $MP_{2,5}$ , según los estados de calidad del aire de: Bueno, Regular, Alerta, Preemergencia y Emergencia Ambiental, según D.S. N° 12/2011 MMA (norma primaria de material particulado respirable fino  $MP_{2,5}$ ) o el que lo reemplace, lo que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 27: Categorías de calidad del aire <sup>10</sup>**

Calidad del Aire	MP <sub>2,5</sub> (µg/m <sup>3</sup> )
Bueno	0 - 50
Regular	51 - 79
Alerta	80 -109
Preemergencia	110 - 169
Emergencia	≥ 170

**Artículo 45.** En un plazo de 12 meses la Seremi del Medio Ambiente implementará un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado MP<sub>2,5</sub> y MP<sub>10</sub> conforme con lo establecido en las normas de calidad del aire vigentes. Dicho sistema contemplará el uso de una o más metodologías de pronóstico que permitan prever al menos con 24 horas de anticipación la evolución de las concentraciones de contaminantes y la posible ocurrencia de episodios críticos, conforme con los umbrales de la normativa de calidad del aire vigente. Será responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, la oficialización de las metodologías de pronóstico para su aplicación, mediante resolución fundada.

Ante la ausencia de un sistema de pronóstico de calidad del aire para MP<sub>2,5</sub> o MP<sub>10</sub>, el procedimiento para realizar la Gestión de Episodios Críticos será por medio de la constatación del episodio. Cada día se verificará la constatación del episodio mediante el análisis del promedio móvil de la concentración MP<sub>2,5</sub> o MP<sub>10</sub> de las últimas 24 horas y de las condiciones meteorológicas, durante el periodo comprendido entre el 1 de mayo y 31 de agosto. Constatado el tipo de episodio, se procederá a la declaración de acuerdo a lo establecido en el artículo 47.

**Artículo 46.** La Seremi del Medio Ambiente, con el apoyo de la Seremi de Gobierno, deberá difundir a la ciudadanía, durante la gestión de episodios críticos lo siguiente:

- a) Poner a disposición de la comunidad, a través de su sitio web, la información de calidad del aire obtenida desde la red de monitoreo de la calidad del aire en la zona saturada.
- b) Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire para MP<sub>2,5</sub>, es decir, el estado de la calidad del aire esperado para el día siguiente, a través de su sitio web.
- c) Informar diariamente a la comunidad de las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar, según la categoría de episodio crítico de contaminación atmosférica, a través de su sitio web y sus plataformas digitales.
- d) Enviar diariamente información a los organismos que deben implementar medidas y/o acciones definidas en el Plan Operacional,

<sup>10</sup> D.S. Nº 12/2011 MMA (norma primaria de material particulado respirable fino MP<sub>2,5</sub>)

en especial los días que se haya declarado un episodio crítico de contaminación atmosférica por  $MP_{2,5}$ .

**Artículo 47.** El procedimiento para la declaración de un episodio crítico será el siguiente:

- a) La Seremi del Medio Ambiente informará diariamente al Delegado Presidencial Regional del Maule la evolución de la calidad del aire y de las condiciones de ventilación reportadas por la Dirección Meteorológica de Chile, así como los resultados del sistema de pronóstico de calidad del aire, durante la vigencia del Plan Operacional.
- b) El Delegado Presidencial Regional del Maule declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda conforme a la Tabla 27, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, hará públicas las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodios críticos de contaminación.
- c) En el caso de que se presenten niveles que definen situaciones de preemergencia y emergencia para  $MP_{2,5}$ , que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de calidad del aire, corresponderá al Delegado Presidencial Regional informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.
- d) Ante la posibilidad de un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en el estado de calidad del aire que invalide los resultados entregados por el sistema de pronóstico, respecto a la superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, el Delegado Presidencial Regional 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.

**Artículo 48.** Durante el periodo de gestión de episodios críticos para  $MP_{2,5}$  se establecerán las siguientes medidas de prevención y mitigación. La fiscalización y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la Seremi de Salud, conforme a sus atribuciones:

Medidas en Episodios:

- a) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **ALERTA:**

1. En la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine, se prohíbe el uso de calderas de calefacción

de uso domiciliario, de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón mineral y vegetal y otros derivados de la madera, para cualquier fin, entre las 12:00 horas y las 23:59 horas, exceptuando el uso de calefactores a pellets de madera que cumplan con los límites de emisión establecidos en el decreto supremo N° 39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente o el que lo reemplace y las calderas y calefactores de uso domiciliario diseñadas para la combustión de leña por el principio de gasificación.

b) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **PREEMERGENCIA**, se tomarán las siguientes acciones:

1. En la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine, se prohíbe el uso de calderas de calefacción de uso domiciliario, de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón mineral y vegetal y otros derivados de la madera, para cualquier fin, durante las 24 horas del día exceptuando el uso de calefactores a pellets de madera que cumplan con los límites de emisión establecidos en el D.S. N° 39 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente o el que lo reemplace y las calderas y calefactores de uso domiciliario diseñadas para la combustión de leña por el principio de gasificación.
2. Prohibición del funcionamiento de calderas a leña o carbón mineral con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt y de hornos a leña o carbón vegetal durante las 24 horas del día. Esta medida se aplicará en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine.
3. Prohibición del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia igual o mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores o iguales a 20 mg/m<sup>3</sup>N de material particulado, durante las 24 horas del día. Esta medida se aplicará en toda la zona saturada del valle central de la Provincia de Curicó, en todo el territorio de las comunas de Talca y Maule y en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine. Dicha prohibición comenzará a regir en el resto de la zona saturada del valle central de la Región del Maule, a contar de tres años desde la entrada en vigencia del presente Plan.

c) En aquellos días para los cuales se pronostique un episodio crítico en el nivel **EMERGENCIA**, se tomarán las siguientes acciones:

1. En la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine, se prohíbe el uso de calderas de calefacción de uso domiciliario, de calefactores y cocinas que utilicen o puedan

utilizar leña, carbón mineral y vegetal y otros derivados de la madera, para cualquier fin, las 24 horas del día, exceptuando el uso de calefactores a pellets de madera que cumplan con los límites de emisión establecidos en el D.S. N° 39 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente o el que lo reemplace y las calderas y calefactores de uso domiciliario diseñadas para la combustión de leña por el principio de gasificación.

2. Prohibición, del funcionamiento de calderas a leña o carbón mineral con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt y de hornos a leña o carbón vegetal, las 24 horas del día. Esta medida se aplicará en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine.
  3. Prohibición del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia igual o mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores o iguales a 20 mg/m<sup>3</sup>N de material particulado, durante las 24 horas del día. Esta medida se aplicará en toda la zona saturada del valle central de la Provincia de Curicó, en todo el territorio de las comunas de Talca y Maule y en la(s) zona(s) territorial(es) que la autoridad ambiental previamente determine. Dicha prohibición comenzará a regir en el resto de la zona saturada del valle central de la Región del Maule, a contar de tres años desde la entrada en vigencia del presente Plan.
- d) La Superintendencia del Medio Ambiente, establecerá el procedimiento para verificar la emisión de material particulado, para efectos de identificar las calderas a las cuales le corresponderá la prohibición de funcionamiento en episodios críticos de Preemergencia y Emergencia, en tanto no entre en vigencia el límite de emisión del artículo 24.
  - e) Quedarán exentos de paralizar sus actividades, en alerta, preemergencia y emergencia las calderas a leña en Centros de Atención de Salud, Establecimientos Educativos y Establecimientos de Estadía de Adultos Mayores y aquellos proyectos inmobiliarios, que se calefaccionen a través de un sistema de calefacción distrital y cuyas emisiones cumplan con la norma establecida en los artículos 24 y 25 del presente Plan, según corresponda.
  - f) La Seremi de Educación comunicará a los establecimientos educacionales de la zona saturada, el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos y las medidas que éstos deberán ejecutar en caso de declaración de un episodio crítico. Cada establecimiento educacional será responsable de mantenerse informado diariamente sobre la evolución de los niveles de calidad del aire y de las condiciones de ventilación, así como sobre la implementación de medidas de prevención

y mitigación, en el caso en que se haya declarado una condición de episodio crítico.

- g) La Seremi de Educación podrá suspender las actividades físicas y deportivas al aire libre y recintos cerrados, para la totalidad de la comunidad escolar de la zona saturada en aquellos días en que se declare un episodio crítico. En general, se recomienda seguir lo expuesto en la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental" elaborada por la Subsecretaría de Salud Pública, guía que se encuentra disponible en su página web<sup>11</sup>.
- h) Respecto de las clases de educación física y actividades deportivas, la Seremi de Educación, podrá recomendar modificar la actividad física, abordando objetivos de aprendizaje que impliquen menor desplazamiento, idealmente realizándolas bajo techo. Las medidas que adopte dicha Seremi no implicarán pérdida de la subvención escolar.
- i) La Seremi del Medio Ambiente informará a la Seremi del Deporte, el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos para que lo difunda entre las organizaciones con las cuales trabaja en la zona saturada, y en aquellos días en que se declare un episodio crítico, informar sobre los riesgos de realizar dichas actividades físicas.

---

<sup>11</sup> [https://dipol.minsal.cl/wrdprss\\_minsal/wp-content/uploads/2015/10/GUIA-DE-RECOMENDACIONES-AF-MP-2.5.pdf](https://dipol.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/10/GUIA-DE-RECOMENDACIONES-AF-MP-2.5.pdf)

**CAPÍTULO VIII. PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y DIFUSIÓN DE LAS MEDIDAS DEL  
PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA**

**Artículo 49.** La Seremi del Medio Ambiente desarrollará un Programa de Educación que considere las siguientes líneas:

- a) Promover la temática de calidad del aire, en los establecimientos educacionales que participen en el Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE) de las comunas del valle central de la Región del Maule y propender a que incluyan dicha temática dentro de sus líneas de acción.
- b) Promover en el marco del Fondo de Protección Ambiental iniciativas de mejoramiento de calidad del aire en la zona saturada.

Asimismo, desarrollará un Programa de Difusión, que se actualizará anualmente y que considere las siguientes líneas:

- c) 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 Plan de Descontaminación Atmosférica, de manera de promover el cumplimiento de sus medidas y sensibilizar a la comunidad respecto a prácticas y acciones que apunten a la descontaminación del aire.
- d) Difundir los Programas de Recambio de Calefactores.

**Artículo 50.** A contar de los 6 meses contados desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, la Seremi de Educación realizará las siguientes acciones:

- a) Generar acciones de difusión sobre el Plan de Descontaminación Atmosférica en los establecimientos educacionales (enseñanza básica, media y superior) de las comunas del valle central de la Región del Maule que contemple la participación de representantes de todos los estamentos de las Comunidades Educativas.
- b) Colaborar, en su rol de integrante del Comité Regional del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educacionales (SNCAE), para incorporar la temática de calidad de aire, en el ámbito curricular de los respectivos planes de trabajo de establecimientos certificados y/o en proceso de certificación de las comunas del valle central de la Región del Maule.
- c) Orientar a todos los establecimientos educacionales de las comunas involucradas, en la implementación de ejes referidos al reconocimiento, tratamiento y solución del problema de la contaminación atmosférica.

- d) Diseñar e implementar un Plan de Capacitación, destinado a representantes de los estamentos de la Comunidad Educativa (directivos, docentes, estudiantes, padres y apoderados y asistentes de la educación), considerando las siguientes áreas de Modelo de Gestión Escolar:
- i. Liderazgo, referido a la inclusión del tema en los instrumentos de gestión como el Proyecto Educativo Institucional (PEI), Plan Integral de Seguridad Escolar (PISE) y el Plan de Mejoramiento Educativo (PME); y
  - ii. Gestión Curricular, referido a estrategias metodológicas, uso de material didáctico y desarrollo de competencias cognitivas y procedimentales.
- e) Reforzar el trabajo con la Red de Encargados de Emergencias de los establecimientos educacionales, entregando herramientas prácticas para respaldar su labor al interior de la Unidad Educativa como agentes de promoción y gestión de buenas prácticas.

**Artículo 51.** La Seremi de Salud incorporará anualmente dentro del Programa Regional de Promoción de la Salud, un objetivo referido a la temática de calidad del aire, que comprenda la elaboración de herramientas de difusión de los problemas de salud asociados a la calidad del aire en la zona saturada.

**Artículo 52.** La Seremi de Energía, deberá desarrollar durante la implementación del presente Plan, una campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de los biocombustibles sólidos. Asimismo, promover que se informe al público sobre la conversión y equivalencia en energía calórica entregada de las unidades de comercialización de leña y biomasa más utilizadas, en los establecimientos de comercio de estos biocombustibles.

Además, deberá diseñar y ejecutar un programa de capacitación para la promoción de la energía distrital y para generación de capacidades en Municipios y Servicios Públicos con competencia en la materia sobre formulación y evaluación de proyectos de energía distrital.

**Artículo 53.** La Seremi del Medio Ambiente con el objetivo de fortalecer las capacidades de gestión ambiental local de los Municipios y de la comunidad, en especial a través del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) del Ministerio del Medio Ambiente, promoverá la participación de los municipios y los ciudadanos en la ejecución de la dimensión local de las medidas del Plan, a través de herramientas del proceso de Certificación como la estrategia ambiental, recursos humanos, entre otros, para lo cual desarrollarán las siguientes actividades:

- a) Promover que los Municipios de la zona saturada realicen acciones de capacitación a los funcionarios municipales: en la creación, gestión, promoción y aplicación de instrumentos de gestión ambiental local en los municipios que participan del Sistema Nacional de Certificación Ambiental Municipal (SCAM), en materias relativas a contaminación de aire y PDA. Esta medida estará a cargo de las respectivas municipalidades.
- b) Promover que los Municipios de la zona saturada realicen acciones de capacitación a los líderes socio-ambientales a través de distintas metodologías tales como talleres, charlas educativas, foros o 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 Plan. Esta medida estará a cargo de las respectivas municipalidades.
- c) Promover que los Municipios de la zona saturada realicen anualmente actividades de difusión en medios de comunicación y/o soportes de información digital, con el objeto de informar a la ciudadanía sobre las medidas del plan y el avance de éstas. Esta medida estará a cargo de las respectivas municipalidades.

**CAPITULO IX. FISCALIZACIÓN Y VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN**

**Artículo 54.** La fiscalización del permanente cumplimiento de las medidas que establece el presente Plan será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente, sin perjuicio de su atribución de encomendar anualmente a los servicios con competencia en el Plan, por medio de un subprograma de fiscalización ambiental, la fiscalización de las medidas de su competencia. Todo lo anterior, sin perjuicio de las facultades de fiscalización y sanción de los organismos sectoriales indicados expresamente en el presente PDA.

En particular, la Superintendencia podrá encomendar anualmente por medio de un subprograma de fiscalización ambiental a la Seremi de Salud de la Región del Maule, aquellas medidas sujetas a su fiscalización.

**Artículo 55.** La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del estado de avance de las medidas e instrumentos del Plan.

Para tales efectos, la Superintendencia del Medio Ambiente, dentro del plazo de seis meses desde la entrada en vigencia del presente decreto, deberá definir indicadores y medios de verificación, que permitan a los organismos responsables de las medidas llevar un registro de las actividades, para posterior reporte a la Superintendencia del estado de avance de las medidas.

En virtud de lo anterior, los servicios públicos deberán informar en la forma y plazos que dicha Superintendencia establezca para este propósito, con copia a la SEREMI del Medio Ambiente.

La Superintendencia remitirá anualmente un informe de avance de las medidas del Plan y su fiscalización a la Seremi del Medio Ambiente, dando cuenta de la implementación de las medidas y actividades asociadas. Dicho informe será publicado anualmente en la página web del Ministerio del Medio Ambiente.

## CAPÍTULO X. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

**Artículo 56.** El Ministerio del Medio Ambiente, cada cuatro años, actualizará un inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada, esto es, MP<sub>10</sub>, MP<sub>2,5</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, COV y NH<sub>3</sub>.

**Artículo 57.** Los organismos y servicios públicos deberán anualmente determinar los requerimientos asociados al cumplimiento de las medidas y actividades establecidas en el presente Plan, a fin de solicitar el financiamiento que asegure dicho cumplimiento.

## CAPÍTULO XI. VIGENCIA

**Artículo 58.** El presente Plan entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferida.

**Artículo 59.** El presente Plan permanecerá vigente en tanto no se dicte el decreto a que se refiere el inciso segundo y tercero del artículo 43 de la Ley N° 19.300.

**Artículo 60.** Si el presente decreto entrara en vigencia en una fecha posterior al inicio del período de gestión de episodios críticos, indicado en el artículo 42, las medidas asociadas a este período quedarán suspendidas hasta el período de gestión de episodios críticos del año siguiente, aplicándose por tanto las medidas normativas disponibles a esa fecha, tales como alertas sanitarias, entre otras. En el caso de las comunas de Talca y Maule se aplicarán las medidas establecidas en el decreto supremo N° 49, de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, y en el valle central de la provincia de Curicó se aplicarán las medidas establecidas en el decreto supremo N° 44, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo 61.** No se podrá prorrogar la vigencia de las obligaciones y medidas establecidas en el presente Plan, que tengan vigencia diferida.

**Artículo 62.** Derógase el decreto supremo N° 49, de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que Establece Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule y el decreto supremo N° 44, de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece Plan de

Descontaminación Atmosférica para el valle central de la provincia de Curicó; sin perjuicio de que se mantienen plenamente vigentes las resoluciones dictadas para su cumplimiento por la Seremi de Salud, Seremi del Medio Ambiente, Superintendencia del Medio Ambiente u otros servicios públicos, en todo aquello que no se oponga a las disposiciones del presente Decreto y sin perjuicio de lo establecido en el artículo Transitorio del presente Decreto.

#### **DISPOSICIÓN TRANSITORIA**

**Artículo Transitorio.** Toda vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresada durante los primeros 12 meses de vigencia del presente Plan y que pertenezcan a las comunas de las zonas saturadas establecidas por los decretos supremos N° 12, de 2010, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (comunas de Talca y Maule) y N° 53, de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente (Rauco, Romeral, Sagrada Familia, Teno, Curicó y Molina), deberán regirse por los estándares establecidos para viviendas nuevas en los decretos supremos N°49, de 2015, que establece Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Talca y Maule y N°44, de 2017, que establece Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Provincia de Curicó, ambos del Ministerio del Medio Ambiente, según corresponda.

**2°.- SOMÉTASE A CONSULTA PÚBLICA** el presente anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica para la Macrozona del Valle Central de la región del Maule. Para tales efectos:

a. Remítase copia de la presente resolución y del expediente respectivo, en forma digital, al Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático y al Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente de la región del Maule, para que emita su opinión sobre el anteproyecto. Dicho Consejo dispondrá de un plazo de 60 días hábiles contados desde la recepción de la copia del anteproyecto, para el despacho de su opinión. La opinión que emitan dichos Consejos será fundada y se dejará constancia de las opiniones disidentes.

b. Dentro del plazo de 60 días hábiles, contados desde la publicación del extracto de la presente resolución en el Diario Oficial, cualquier persona, natural o jurídica, podrá formular observaciones al contenido del anteproyecto. Las observaciones deberán ser fundadas y presentadas a través de la plataforma electrónica: <https://consultaciudadanas.mma.gob.cl/portal>; o bien, por escrito en el Ministerio del Medio Ambiente o en la

Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la región del Maule.

c. El texto del anteproyecto estará publicado en forma íntegra en el mencionado sitio electrónico.

**3°.- PUBLÍQUESE** el texto del anteproyecto en forma íntegra en el sitio electrónico mencionado, y un extracto en el Diario Oficial.

**ANÓTESE, PUBLÍQUESE EN EXTRACTO, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE**



**MAXIMILIANO PROAÑO UGALDE**  
**MINISTRO (S) DEL MEDIO AMBIENTE**

VRB/FDB/JFF/SYD/RMG/AGD/RFM

Distribución:

- Consejo Nacional para la Sustentabilidad y el Cambio Climático.
- Consejo Consultivo Regional del Maule.
- División Jurídica.
- División de Calidad del Aire.
- Comité Operativo del Plan.
- Comité Operativa Ampliado del Plan.
- Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente región del Maule.
- División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana.
- Expediente del Plan.



Documento firmado con Firma Electrónica Avanzada  
Documento original disponible en: <https://ceropapel.mma.gob.cl/validar/?key=21172001&hash=c64b6>