



000726

**APRUEBA ANTEPROYECTO DEL PLAN DE  
DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA  
COMUNA DE VALDIVIA.**

**RESOLUCIÓN EXENTA N° 839**

**SANTIAGO, 24 AGO 2015**

**VISTOS:**

Lo dispuesto en la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; en el D.S 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° 17, de 20 de febrero de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración diaria y anual, y por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, como concentración diaria, a la comuna de Valdivia; en la Resolución Exenta N°678, de 23 de julio de 2014, que da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia, publicada en el Diario Oficial el 30 de julio de 2014; en la Resolución N°1.600 de 2008, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón, y

**CONSIDERANDO**

Que, por Decreto Supremo 17, de 20 de febrero de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, se declaró Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración diaria y anual, y por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, como concentración diaria, a la comuna de Valdivia

Que, por Resolución Exenta N°678 de 23 de julio de 2014, se dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia, publicada en el Diario Oficial del 30 de julio de 2014, y mediante Resolución Exenta N°691, de 23 de julio de 2015, se amplió el plazo de elaboración hasta el 24 de agosto de 2015.

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.

Que el artículo 10 del Reglamento para la dictación de Planes de Prevención y Descontaminación, establece que elaborado el anteproyecto del Plan, el Ministerio dictará la resolución que lo apruebe y lo someterá a consulta pública.

000727

## RESUELVO

1. Apruébese el Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia, que es del siguiente tenor:

### ANTEPROYECTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LA COMUNA DE VALDIVIA

#### CAPITULO I INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

**Artículo 1.-** El presente Plan de Descontaminación Atmosférica, regirá en la comuna de Valdivia, de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 17 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10, como concentración diaria y anual, y por Material Particulado Fino Respirable MP2,5, como concentración diaria, a la zona geográfica que comprende la comuna de Valdivia.

Este instrumento de gestión ambiental tiene por objetivo, en un plazo de 10 años, lograr que en la zona saturada, se dé cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable (MP10), y a la norma primaria de calidad ambiental para material particulado respirable fino (MP2,5).

Al igual que en las ciudades del centro y sur del país, en la comuna de Valdivia, la principal fuente de contaminación atmosférica proviene del sector residencial, debido a la combustión de leña, tanto para calefacción como para cocina, razón por la cual, el presente Plan se enfoca principalmente en disminuir las emisiones generadas en este sector.

A lo anterior, se agregan en menor cantidad, otras actividades económicas o fuentes, tales como industrias y transporte, que contribuyen con emisiones de material particulado que aumentan el riesgo de efectos adversos sobre la salud de la población. Asimismo, la emisión de gases provenientes de estas fuentes son precursoras en la formación de MP2,5 secundario. Por lo tanto, es necesario regular también estos sectores, con el fin de contribuir a una mejora en la calidad del aire.

Concordante con la Estrategia del Ministerio del Medio Ambiente, la cual busca disminuir las emisiones del sector residencial, el Plan de Descontaminación Atmosférica, considera 4 ejes estratégicos:

- 1) Mejoramiento térmico de las viviendas
- 2) Mejoramiento de la eficiencia de los artefactos de combustión a leña y otros derivados de la madera
- 3) Mejoramiento de la calidad de la leña y disponibilidad de otros combustibles
- 4) Educación y Sensibilización a la comunidad

**Artículo 2.-** Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Descontaminación Atmosférica para Valdivia, se indican a continuación:

#### 1. Antecedentes Normativos

La comuna de Valdivia, se declaró zona saturada por material particulado respirable

MP10, como concentración diaria y anual, y zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, como concentración diaria, mediante D.S. N° 17 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, producto de las superaciones de las normas primarias de calidad ambiental para MP10 y MP2,5.

0 0 0 7 2 8

De acuerdo a la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y al Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación, D.S. N°39/2012 del Ministerio del Medio Ambiente, una vez declarada la zona saturada, se debe elaborar un Plan de Descontaminación. En este contexto, el Ministerio del Medio Ambiente dictó la Resolución Exenta N° 678, de fecha 23 de julio de 2014, que dio inicio a la elaboración del Anteproyecto del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia.

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

### **2.1. Descripción de la zona geográfica de la comuna de Valdivia**

La comuna de Valdivia, capital regional y provincial de la región de Los Ríos, se encuentra emplazada en los 39°48' Latitud Sur y 73°14' Longitud Oeste, a una distancia de 841 Km al sur de Santiago, con una superficie total de 1.015,6 km<sup>2</sup>, distribuidos en 146,5 km<sup>2</sup> en el territorio urbano y 899,1 km<sup>2</sup> en el territorio rural. Limita al norte con Mariquina, al noreste con Máfil, al este con Los Lagos, al sureste con Paillaco, al sur con Corral y al oeste con el océano Pacífico. Posee una población urbana de 141.923 habitantes y una población rural de 12.174 habitantes. (INE resultados provisorios, 2012).

La superficie de Valdivia, representa el 5,51% de la superficie de la región de Los Ríos y el 9,95% de la superficie provincial.

La geografía de la comuna, da cuenta que esta urbe se enmarca dentro de un entorno de llanos de sedimentación fluvial, rodeado de bosques higrófitos de ulmo y tineo, además de policultivos y frutales. Estos llanos se ubican en medio de la cordillera de la costa gracias a la irrupción de los ríos que en ella convergen. La ciudad posee también una gran cantidad de humedales tanto ribereños como interiores.

En la Cuenca Hidrográfica de Valdivia se diferencian cuatro sub-cuencas principales, la sub-cuenca de Valdivia, la sub-cuenca de San José de la Marquina, la del río San Pedro, la del río Calle-Calle.

En cuanto al relieve y las unidades geomorfológicas relevantes presentes en la comuna de Valdivia, se diferencian cuatro unidades importantes; la Cordillera de la Costa, las depresiones o terrenos bajos, las terrazas litorales y el valle fluvial del Río Valdivia. La Cordillera de la Costa está representada por dos cordones montañosos, uno costero y otro que se extiende al sureste de la comuna. El relieve es abrupto; las alturas llegan a 700 m, con un promedio de 500 m. Las depresiones o terrenos bajos son planicies aluviales de menos de 25 m.s.n.m, corresponden a la depresión de San José de la Marquina, ubicada en la parte noreste y la depresión de Valdivia, ubicada en la confluencia de los ríos Calle-Calle y Cruces. Las terrazas litorales corresponden a planicies marinas o fluvio-marinas, localizadas en el borde costero y se ubican a cotas bajas.

### **2.2. Antecedentes Demográficos de la comuna de Valdivia**

La comuna de Valdivia representa el principal centro poblado de la región de Los Ríos, con una población total de 154.097 habitantes al año 2012, de los cuales el 92,1% corresponde a población urbana (INE resultados provisorios, 2012). Dentro de sus

000729

principales actividades económicas, se encuentra la industria de construcción naval, maderera, papelera y cervecera, además del turismo, debido a los atractivos naturales que presenta la ciudad y sus alrededores. Desde el año 2002 a 2012, Valdivia ha presentado un crecimiento poblacional del 9,7%, porcentaje superior a la media provincial según datos INE 2012.

**Tabla 1: Datos crecimiento poblacional 2002 a 2012, Valdivia.**

Valdivia	Población Residente	
	Censo 2002	Información INE 2012
<b>Total Comunal</b>	140.520	154.097
<b>Total Regional</b>	354.271	363.887

Fuente: INE resultados provisorios, 2012

En cuanto al crecimiento del número de viviendas en la región de Los Ríos, la comuna de Valdivia presenta una variación comunal del 36,2 %.

**Tabla 2: Número de aumento de viviendas del 2002 a 2012.**

	Viviendas Censo 2002	Información INE 2012
<b>Total Regional</b>	107.872	138.969
<b>Total Provincial</b>	77.359	102.540
<b>Valdivia</b>	39.961	54.420

Fuente: INE resultados provisorios, 2012

De igual forma que lo anterior, de la tabla se puede inferir que el número de viviendas de Valdivia corresponde a un 53% del total provincial, según los datos presentados para el año 2012.

Según antecedentes, la comuna de Valdivia presenta un incremento demográfico inter censal, que se ve reflejado también en el aumento del porcentaje de viviendas. Producto de este aumento poblacional, se tiene el desarrollo de nuevas áreas urbanas establecidas en el Plan Regulador Comunal, lo cual deriva en la necesidad de consumir recursos energéticos con la finalidad de calefacción residencial durante los meses fríos, que en este caso, es preferentemente leña.

### 2.3. Características climáticas y meteorológicas de la zona

El clima en la zona de Valdivia es del tipo templado lluvioso con influencia mediterránea. La temperatura media anual es del orden de los 10°C, con una amplitud térmica que no supera los 9°C, lo que pone de manifiesto la influencia moderadora del mar. El periodo cálido se observa entre los meses de diciembre a febrero, con una temperatura media del orden de los 17°C y temperaturas máximas absolutas en el periodo, que varían en torno a los 30°C. Las temperaturas mínimas se observan en el periodo de junio y agosto, con una temperatura mínima media del orden de los 7.7 °C, en el mes de julio.

La precipitación media anual en la cuenca es de 2.588mm. Las mayores precipitaciones se producen en la cordillera andina, llegando a más de 5.500mm. Las menores precipitaciones medias ocurren en el sector noroccidental de la cuenca del río Valdivia entre las localidades de San José de la Marquina y Máfil, donde llueve de 1.200 a 1.600 mm al año. Existe un periodo seco especialmente en los meses de enero y febrero, en donde las precipitaciones en promedio no sobrepasan los 60 mm al mes.

000730

Las precipitaciones de la zona son, en general, de origen ciclónico o frontal. Estas pueden tener una duración de varios días, con un aporte de agua que puede superar los 100 mm por tormenta. A pesar de que la zona está expuesta a una alta pluviometría, las lluvias rara vez tienen intensidades superiores a los 10mm/h. Ocasionalmente, algunos eventos de precipitación alcanzan intensidades de 15 a 25 mm/h pero casi siempre son de corta duración.

Respecto a la frecuencia promedio de los vientos, existe una predominancia de vientos Nor - Noroeste durante el año, prevaleciendo velocidades bajas y calmas entre los meses de marzo y agosto, lo cual asociado a bajas temperaturas generan eventos de concentración y mala dispersión de contaminantes.

El hecho de que en los meses de otoño e invierno (marzo a agosto) se tenga una alta presencia de vientos Sureste como también Noroeste implica que las masas de aire se desplazan en ambas direcciones, según las condiciones meteorológicas del día y por tanto las emisiones generadas en el área urbana se desplazarán tanto al sector noroeste como sureste de la ciudad.

#### **2.4. Condiciones meteorológicas que dan origen a episodios de contaminación**

Los altos niveles de concentraciones de MP10 y MP2,5 presentan una marcada estacionalidad y un ciclo diario característico. En términos de ciclo anual, las concentraciones promedio diarias se incrementan entre los meses de abril a septiembre, ocurriendo en este período los casos en los que se supera el valor establecido por norma. Tanto el ciclo anual como el ciclo diario están fuertemente asociados a condiciones meteorológicas que determinan la mala dispersión de contaminantes y la ocurrencia de episodios (estabilidad atmosférica y bajas temperaturas), así como también al aumento de emisiones producto de la calefacción residencial (menores temperaturas, mayor consumo de leña, para calefacción de la vivienda).

Por otra parte, la proporción del MP2,5 en el MP10 en los meses fríos (mayo-agosto) se incrementa de manera importante respecto a la proporción que se presenta en los meses del período más cálidos, alcanzando proporciones de hasta un 90%.

### **3. Descripción de la calidad del aire y antecedentes que fundamentaron la condición de Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP10 y MP2,5.**

Actualmente la comuna de Valdivia cuenta con una estación de monitoreo continuo de la calidad del aire, ubicada en Parque Kraemer e instalada el año 2008. A partir del 17 de enero de ese año se dio inicio a la medición del contaminante MP10 en esta estación, la cual cuenta con representatividad poblacional (EMRP), por Resolución Exenta N° 288/2008, de la SEREMI de Salud de la Región de Los Ríos. En agosto del mismo año se incorporó la medición continua de MP2,5, siendo calificada como EMRP para este monitoreo mediante la Resolución Exenta N° 5918, del 6 de agosto de 2012, de la SEREMI de Salud, Región de Los Ríos.

La declaración de zona saturada por MP10, tanto para la norma diaria como anual, y de MP2,5 para la norma diaria, para la comuna de Valdivia, se fundamentó en los registros obtenidos mediante el monitoreo oficial de estos contaminantes en la estación descrita en el párrafo anterior.

### 3.1. Sobre la evolución y condiciones de la calidad del aire en la Zona Saturada

- **Resumen de la información histórica validada para MP10**

A continuación se presenta un resumen de la información obtenida en la estación de Parque Kraemer, entre el periodo comprendido de enero del 2008 hasta diciembre del 2012.

**Tabla 3: Resumen información para MP10**

	2008	2009	2010	2011	2012
Periodo de medición	17 Enero a 31 Diciembre	01 Enero a 31 Diciembre	01 Enero a 31 Diciembre	01 Enero a 31 Diciembre	01 Enero a 16 Diciembre
Nº datos validados promedio de 24 hrs.	347	359	345	337	343
Meses en el año con promedio mensual válido	11	12	12	11	11
Percentil 98 de datos promedios de 24 hrs.	184,8	178,0	165,0	206,0	210,5
Nº días >150 µg/m <sup>3</sup>	17	15	11	21	29
Promedio anual año calendario (µg/m <sup>3</sup> )	53,3	49,4	49,1	57,0	58,3
Promedio tri-anual (µg/m <sup>3</sup> ) 2008-2010	50,6				
Promedio tri-anual (µg/m <sup>3</sup> ) 2009-2011		51,8			
Promedio tri-anual (µg/m <sup>3</sup> ) 2010-2012		54,8			

#### Verificación de la superación de la norma

Se observa que el percentil 98 para todos los años se encuentra sobre los 150 µg/m<sup>3</sup>. Además se observa que los días con mediciones sobre este mismo valor, supera los 7 días permitidos, por lo que la norma primaria de calidad ambiental diaria de MP10 se encuentra sobrepasada en su métrica diaria.

Además, el promedio trianual para los tres periodos considerados se encuentra sobre el valor de 50µg/m<sup>3</sup>, por lo que la norma primaria anual de calidad del aire para MP10 también está superada. Estos antecedentes permitieron la dictación del D.S. N° 17 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que declaró saturada la zona.

- **Resumen de la información histórica validada para MP2,5**

De acuerdo al monitoreo realizado en la estación de Parque Kraemer, EMRP, entre el

periodo comprendido desde enero de 2009 hasta diciembre de 2012, se presentan los siguientes datos:

000732

**Tabla 4: Resumen Información para MP2,5**

	2009	2010	2011	2012
<b>Periodo de medición</b>	01 Enero a 31 Diciembre	01 Enero a 30 Diciembre	01 Enero a 31 Diciembre	01 Enero a 16 Diciembre
<b>Nº datos validados promedio de 24 hrs.</b>	359	335	275	339
<b>Meses en el año con promedio mensual válido</b>	12	11	8	10
<b>Percentil 98 de datos promedios de 24 hrs.</b>	171,7	272,0	200,0	145,5
<b>Promedio anual año calendario (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	39,6	57,9	Sin datos	47,1

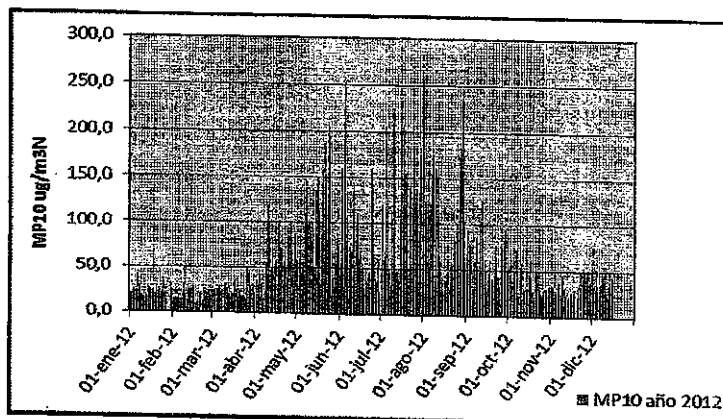
Verificación de la superación de la norma

Se observa que el percentil 98 para todos los años se encuentra sobre los  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , por lo que la norma primaria de calidad ambiental para MP2,5 se encuentra sobrepasada en su métrica diaria.

Los resultados de las mediciones permitieron concluir que la norma de calidad primaria de 24 horas para MP2,5 se encuentra sobrepasada, de acuerdo al resultado del percentil 98 para el año 2009, 2010 y 2011, y la dictación del D.S. N° 17 de 2014, del Ministerio del Medio Ambiente, que declaró saturada la zona.

### 3.2. Ciclos anuales y diarios del MP2,5 y MP10

**Ciclo Anual:** Tanto el MP2,5 como el MP10, presentan una marcada estacionalidad, en donde las mayores concentraciones se producen en meses fríos, otoño e invierno, tal como se observa en el gráfico a continuación:



**Figura 1. Concentración de MP10 promedio 24 horas año 2012**

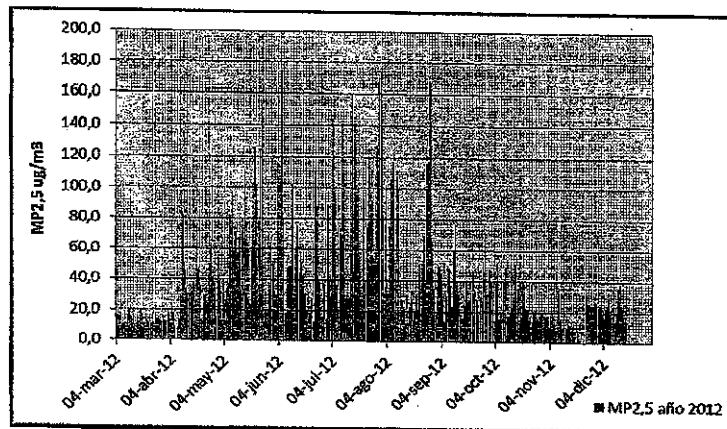


Figura 2. Concentración de MP2,5 promedio 24 horas año 2012

Esta estacionalidad se explica por dos condiciones: primero, debido a la presencia en otoño e invierno de condiciones meteorológicas que no favorecen la dispersión de los contaminantes (mala ventilación, bajas temperaturas, inversión térmica, altas presiones, etc.), y segundo, la existencia de un aumento de las emisiones de material particulado en el área, ya que la principal fuente emisora es el uso de leña para calefacción, cuyo uso aumenta con las bajas temperaturas de los meses entre abril y septiembre.

**Ciclo Diario:** El MP2,5, al igual que el MP10, presenta un marcado ciclo diario, en donde las altas concentraciones se presentan en horas de la tarde y noche, tal como se observa en el gráfico a continuación:

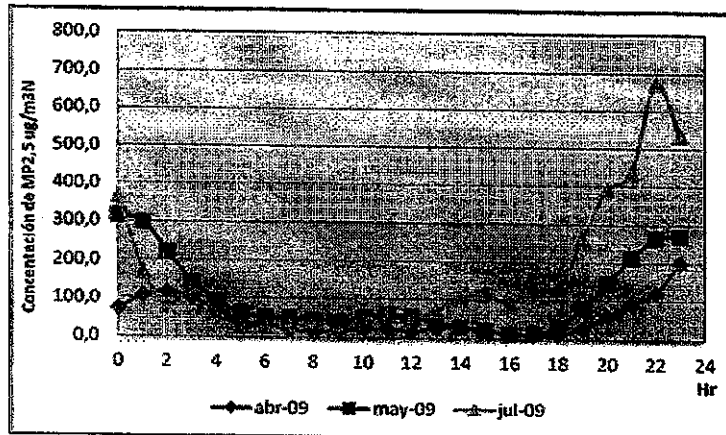


Figura 3: Perfiles horarios diarios del comportamiento del material particulado respirable fino MP2,5, en los meses fríos.

Fuente: Elaboración Propia en base a datos SIVICA.

Este ciclo se puede explicar por dos condiciones: primero, se acentúan en horas de la tarde y noche las condiciones meteorológicas que no favorecen la dispersión de los contaminantes (mala ventilación, bajas temperaturas, inversión térmica, altas presiones, etc.), y segundo, la existencia del aumento de las emisiones de material particulado MP10 y MP2,5 en el área, ya que en esas horas se incrementa el uso de leña para calefacción domiciliaria, producto de la mayor habitabilidad de los hogares y utilización de calefacción, y de la disminución considerable de las temperaturas.



### 3.3. Relación entre MP10 y MP2,5.

El material particulado respirable se compone de una fracción fina y otra gruesa (MP10 = fracción fina + fracción gruesa). La literatura internacional ha determinado las relaciones, en porcentajes, entre el material particulado ultra fino (MP1,0), material particulado fino (MP2,5) y el material particulado respirable (MP10), para diferentes tipos de combustibles y fuentes emisoras, lo cual nos ha entregado valiosa información que nos permite determinar su procedencia.

0 0 0 7 3 4

En las siguientes figuras, se analiza la proporción de MP2,5 contenido en el MP10, obtenidos de los monitoreos realizados en Valdivia en el periodo 2009; se observa la existencia de una proporción mayor en algunos meses del año, específicamente en los meses más fríos, donde el material particulado fino (2,5  $\mu\text{m}$ ) alcanza una proporción de hasta 90%, generando de esta forma altos impactos en la salud de la población. En el caso de los meses de mayores temperaturas, la relación del MP2,5 contenido en el MP10 disminuye considerablemente, llegando a una proporción del 40%, indicando de esta forma la incidencia que tiene el uso de leña de bajos estándares de calidad (leña húmeda) y la limitada tecnología de los artefactos de calefacción residencial (chimeneas, salamandras, calefactores de cámara simple) utilizados para calefacción en los meses fríos.

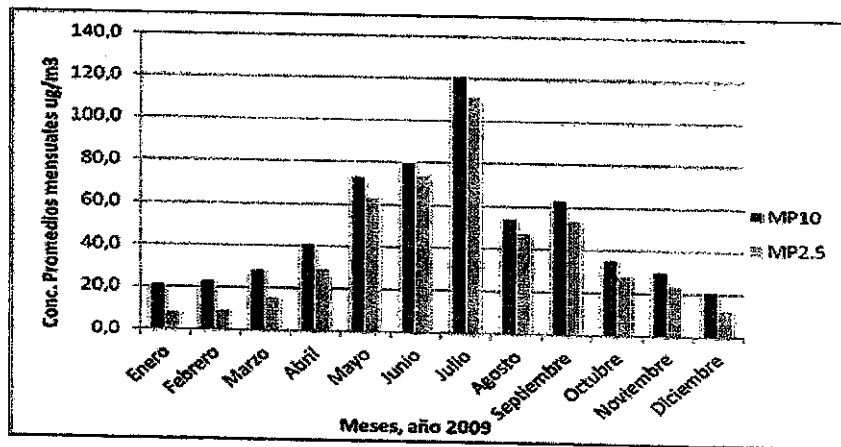


Figura 4: Comportamiento mensual del material particulado fino (MP2,5) y el MP10. Fuente: Elaboración Propia en base a datos SIVICA. Estación Parque Krahrmer

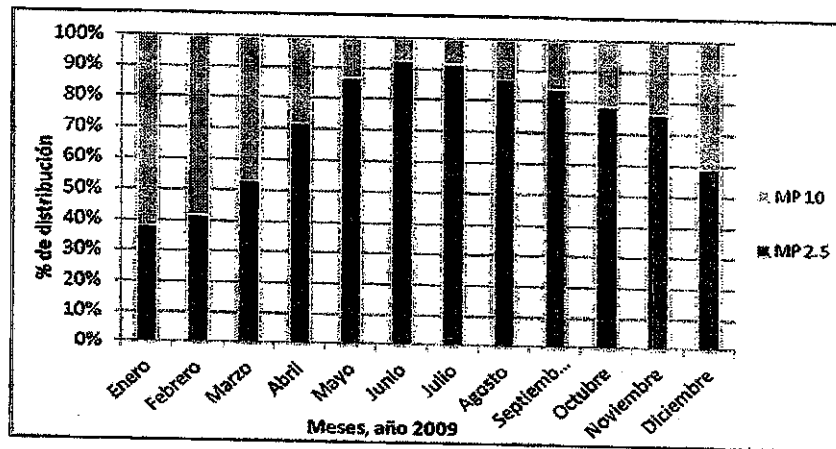


Figura 5: Porcentaje de material particulado fino (MP2,5) contenido en el MP10. Fuente: Elaboración Propia en base a datos SIVICA. Estación Parque Krahrmer

#### 4. Fuentes Emisoras de MP10 y MP2,5.

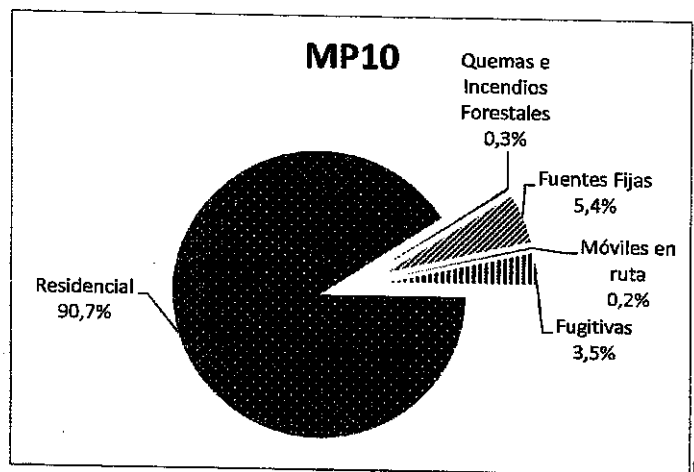
##### 4.1. Inventario de emisiones

La Tabla 5 presenta las emisiones de contaminantes estimadas para las distintas fuentes estacionarias y móviles según el estudio AGIES (Análisis General del Impacto Económico y Social), considerando como año base el 2013.

**Tabla 5: Inventario de emisiones según AGIES, año base 2013**

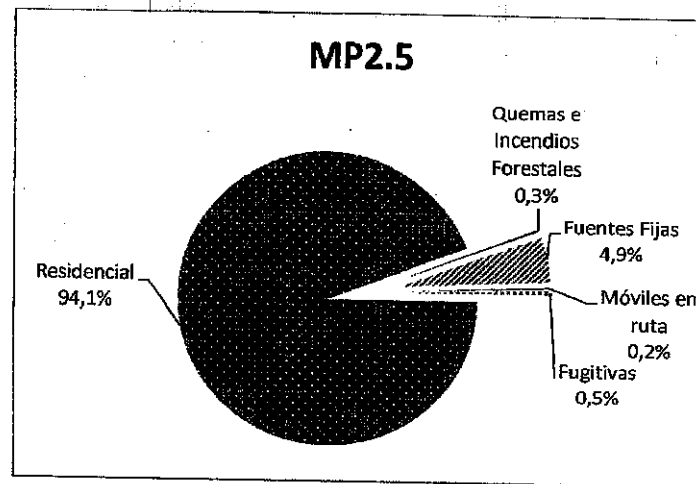
Sector	Emisiones (Ton/año)					
	MP10	MP2.5	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	CO
Residencial	7.375	7.171	55	359	304	178.457
Quemas e Incendios Forestales	22	21	1	7	0	128
Fuentes Fijas	439	376	293	670	0	292
Móviles en ruta	16	15	3	490	11	704
Fugitivas	282	41	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>8.134</b>	<b>7.624</b>	<b>352</b>	<b>1.526</b>	<b>316</b>	<b>179.581</b>

Según los resultados del inventario de emisiones para la comuna de Valdivia, la principal fuente de emisiones tanto para MP10 como para MP2,5 es la combustión residencial de leña, seguida por las fuentes industriales, como se observa en la figura 6 y figura 7.



**Figura 6: Aporte porcentual de emisiones de MP10**  
Fuente: AGIES, Inventario de Emisiones Atmosféricas, año base 2013.

000736



**Figura 7: Aporte porcentual de emisiones de MP2,5**  
Fuente: AGIES, Inventario de Emisiones Atmosféricas, año base 2013.

Análisis de figuras:

a. Emisiones residenciales

Respecto a las emisiones de la fuente residencial se puede indicar lo siguiente:

- Según datos obtenidos del Estudio Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de contaminantes de la comuna de Valdivia, año base 2013, en la comuna, el 92% de las viviendas usa leña como combustible para calefacción y/o cocinar, lo que se traduce en un consumo estimado de leña de 391.612 m<sup>3</sup> estéreo/año.
- El consumo promedio de leña estimado por vivienda dentro del radio urbano de la comuna es de 10,1 m<sup>3</sup> estéreo/año.
- Las principales tipologías de artefactos de combustión de leña dentro del área urbana de la comuna son los calefactores de combustión lenta con templador (conocidos como doble cámara, por la presencia de templador que permite la inyección de aire secundario a la combustión), con un porcentaje de participación de 44.6%, y cocinas a leña con un 35%.
- En la tabla siguiente se puede observar el tipo y número de artefactos utilizados en el área urbana de Valdivia (considerar que hay viviendas en las cuales se utilizan más de 1 artefacto).

**Tabla 6: Estimación del parque de artefactos en viviendas. Por tipo.**

Tipo de Artefacto	N° de artefactos en Valdivia
Cocina a Leña	15.494
Salamandra	814
Calefactor Combustión Lenta / Con Templador	19.696
Calefactor Combustión Lenta / Sin Templador	6.036
Chimenea u Otro	2.084
<b>Total</b>	<b>44.125</b>

Fuente: Estudio Inventario de Emisiones Atmosféricas y Modelación de contaminantes de la comuna de Valdivia, año base 2013.

b. Emisiones de fuentes fijas

Respecto a las emisiones de fuentes fijas se puede indicar lo siguiente:

- Las principales fuentes de emisión son las calderas con un 92,3%, seguidas con un 4,7% de los grupos electrógenos, 3% de otros procesos industriales y 0,01% los hornos de panaderías.
- Según los antecedentes disponibles, el número de calderas es 290 en Valdivia, que corresponden en un 54% al sector institucional, 29% sector industrial, 15% al sector comercial y 2% al sector residencial.
- Por otra parte, cerca de la mitad del número de calderas (48%) utiliza un combustible en estado sólido (biomasa y carbón bituminoso), el 43% usa combustible líquido (solamente petróleo diésel) y el 9 % de las calderas utiliza combustible gaseoso (gas licuado).
- Así, las calderas industriales que utilizan combustible sólido son responsables del 81,3% de las emisiones de material particulado (MP10) y las calderas de calefacción que usan combustible sólido aportan con el 9% de las emisiones de MP10.
- Las industrias son mayoritariamente manufactureras no metálicas, de los rubros de alimentos como Chocolatería Entre Lagos, Compañía Cervecera Kunstman S.A., Frival, Lácteos La Dehesa, Lácteos Valdivia, Levaduras Collico, Quesos Las Parcelas de Valdivia (WATT'S S.A.), del rubro maderero (Maderas Sobarzo, Forestal Anchile Ltda., Forestal Río Calle Calle, Forestal Santa Elvira, Infodema) y otros como Cartulinas CMPC y Comercial Martínez y Alveal. Cabe destacar que Compañía Cervecera Kunstman S.A y Pesquera Isla del Rey funcionan solo a gas licuado.
- En el caso de los óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>), las emisiones de fuentes fijas se deben principalmente a calderas que combustión carbón bituminoso.

En consecuencia, el Plan de Descontaminación Atmosférica para MP10 y MP2,5 de Valdivia, pondrá especial énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la combustión residencial de leña, con fines energéticos para la calefacción.

En segundo orden, también es de interés controlar las emisiones de la actividad económica que comprende al sector industrial, comercial e institucional, estableciendo límites de emisión para calderas. El interés de aplicar medidas en este sector se justifica dado que al reducir la problemática de la principal fuente de interés, se producen cambios en las responsabilidades de la contribución del material particulado en sus distintas fracciones. Esto último atiende a los principios preventivos y de eficiencia del instrumento de gestión ambiental.

En tercer orden, se implementan y aplican medidas a los sectores de menor contribución de emisiones de MP10 y MP2,5, como es el caso del sector transporte y el sector agrícola.

#### **4.2. Incidencia en la contaminación del aire por el uso de leña en la comuna de Valdivia**

Tal como se mencionó en el punto anterior, el uso de leña en las viviendas es responsable del 90% y 94% de las emisiones totales anuales de MP10 y MP2,5 respectivamente, debido a que la leña es el principal combustible residencial en la ciudad de Valdivia, empleándose tanto para calefacción como para cocción de alimentos.

Se estima que el 92% de las viviendas en el área urbana de Valdivia utilizan leña como

principal fuente energética para calefaccionar y/o cocinar, alcanzándose un consumo de 391.612 m<sup>3</sup> estéreo/año, con un consumo promedio por vivienda de 10,1 m<sup>3</sup> estéreo (Inventario de Emisiones, año base 2013). Este alto consumo de leña se explica principalmente por las siguientes condiciones:

000738

- Bajas temperaturas, desde marzo a fines de septiembre, período en que se concentra el consumo y uso de leña;
- Menor precio de venta, comparado con el de otros combustibles tales como gas, petróleo, parafina y electricidad;
- Disponibilidad local del combustible; y
- Arraigo cultural presente en la población.

Se debe señalar que son cuatro los factores que han convertido a la combustión residencial de leña en la principal fuente contaminante en Valdivia:

- 1) **La comercialización y uso de leña que no cumple con los estándares mínimos de calidad para generar una combustión óptima, es decir, que entregue toda la energía contenida en el combustible y produzca, a la vez, un mínimo de emisiones.** Actualmente, en la comercialización de leña existe una gran heterogeneidad en formatos de venta, contenidos de humedad y, en definitiva, en poder calorífico.
- 2) **La leña se usa, mayoritariamente, en equipos (calefactores y cocinas) que carecen de la tecnología adecuada para mantener una reacción de combustión de bajas emisiones y a la vez presentan niveles de eficiencia de combustión muy bajos.**
- 3) **La alta demanda de leña para mantener una temperatura de confort, producto de la precaria aislación térmica con que cuentan las viviendas existentes.** El calor obtenido de la leña no se conserva dentro de la vivienda, sino que se disipa rápidamente al exterior a través de la envolvente, principalmente por muros y techumbre.
- 4) **Se estima que una cierta cantidad de consumidores de leña no adopta conductas adecuadas en el uso de ésta: no adquieren ni usan leña seca y no operan los artefactos de la forma correcta.**

La combinación de estos factores implica que las emisiones de partículas (MP10 y MP2,5) a la atmósfera pueden ser muy superiores a las generadas en condiciones óptimas o ideales.

Se estima que, dado el importante crecimiento de las ciudades y su permanente expansión urbana, el consumo de leña siga en aumento de forma proporcional, por tanto el control y las medidas que se deban aplicar a través de un Plan de Descontaminación deben ir más allá de los sectores o zonas urbanas que hoy día se identifican como mayoritariamente responsables de las emisiones.

## 5. Sobre las metas del Plan

### 5.1. Metas de Calidad de Aire

Las metas de calidad del aire del Plan corresponden a alcanzar una concentración de contaminantes que genere el cumplimiento de la norma en el plazo establecido. De esta manera, finalizada la implementación del Plan, se debe cumplir con las normas primarias

000739

(diaria y anual), para MP10 y MP2,5.

Dado que un gran porcentaje del MP2,5 generado por la combustión residencial de leña está contenido en el MP10, el cumplimiento de la norma de MP2,5 implicará el cumplimiento de la norma de MP10. Por esta razón, la meta del Plan se centra en la disminución de las concentraciones diarias de MP2,5 hasta los valores que dicta la norma, como se indica en la tabla N°7.

**Tabla 7: Reducción de la concentración de MP 2,5.**

Concentración Línea de Base (*) (p98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ MP2,5)	Concentración Meta (p98 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ MP2,5)	Reducción
183,4	50	72,7%

(\*) La concentración línea de base corresponde al promedio observado entre los años 2009 y 2013.

## 5.2. Indicadores de efectividad del Plan

Los siguientes indicadores de efectividad para el Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica de la comuna de Valdivia, tienen la función de verificar en forma anual el efecto de las medidas en los niveles ambientales de MP10 y MP2,5 dentro de la zona saturada, los que están principalmente orientados a la relación exposición/dosis de la población. La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, puede señalar que la población se verá menos afectada, al exponerse a niveles inferiores de MP:

- Disminución del número de días al año que se supera la norma diaria (24 hrs) de MP10 ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), y MP2,5 ( $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ )
- Disminución del percentil 98 de los promedio diarios de MP10 y MP2,5.
- Disminución de las concentraciones promedio anual y trianual de MP10 y MP2,5 con respecto al año base.
- Disminución de la duración de los episodios críticos, lo que se puede medir de acuerdo a la disminución del número de horas continuas con promedios móviles de 24 horas.
- Disminución del número de episodios en categoría Emergencia y Pre emergencia

Además, antecedentes internacionales indican la importancia del control del material particulado, en especial el material particulado fino (partículas menores a  $2,5 \mu\text{m}$ ), que como contaminante atmosférico está fuertemente asociado con el aumento en la morbilidad y mortalidad de la población.

Por lo anterior, el mejoramiento de la calidad del aire en el periodo de aplicación del Plan de Descontaminación Atmosférica para Valdivia, se traducirá en una importante reducción de los impactos negativos sobre la salud de la población.

## 6. Beneficios y costos del PDA Valdivia

El D.S. N° 39, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 22 de julio de 2013, que aprueba el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y Descontaminación, exige la elaboración de un Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) de los planes de descontaminación, el cual debe ser

evacuado en el mismo plazo de elaboración del Anteproyecto y deberá estar disponible previo al proceso de consulta pública.

La metodología empleada en la elaboración del AGIES del Plan de Descontaminación Atmosférica de la comuna de Valdivia, es la de Análisis Costo-Beneficio, ampliamente utilizada y recomendada en la literatura para evaluación de proyectos sociales. La reducción de emisiones asociadas a planes de descontaminación, tiene efectos económicos, sociales y ambientales, que se resumen en beneficios para los receptores de las emisiones y costos para los regulados.

000740

El AGIES tiene como objetivo evaluar los costos y beneficios asociados a las medidas propuestas en el presente Anteproyecto, de tal forma de apoyar a la toma de decisiones en el proceso de elaboración del Plan.

Los beneficios valorizados asociados a las medidas del Plan corresponden a impactos en la salud de la población expuesta, producto de la disminución de concentración ambiental de MP2,5, asociado a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas. Específicamente se valoran los eventos evitados de mortalidad prematura, morbilidad, días de actividad restringida y productividad perdida. No obstante, no han sido evaluados beneficios en visibilidad, corrosión en materiales, efectos sobre ecosistemas, reducción de daños en árboles, disminución de gases de efecto invernadero, beneficios para la agricultura y suelos, imagen país, externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, efectos en la salud en otras comunas del país y cobeneficios derivados de la reducción de Black Carbon.

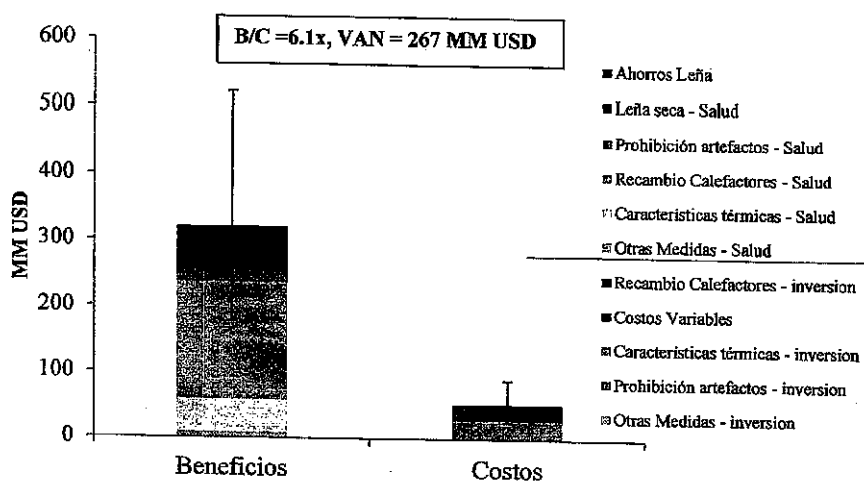
Con respecto a los costos evaluados, éstos corresponden al costo incremental de las medidas respecto del escenario base, esto es, en ausencia del plan de descontaminación, pero considerando normativas previas vigentes a nivel nacional o en la zona de aplicación de las medidas. Debido a las diferentes vidas útiles de las inversiones necesarias para dar cumplimiento al plan, se anualizan los costos para una adecuada comparación de estos con los beneficios asociados a salud y a ahorro de combustibles.

Si bien las metas del Plan de Descontaminación de Valdivia tienen relación con dar cumplimiento a las normas primarias de calidad ambiental de MP10 y MP2.5, ambas en su métrica diaria y anual, la evaluación realizada en el AGIES se enfoca en la métrica diaria del MP2,5 al constituir la mayor meta de reducción de la concentración que se debe lograr con el Plan de Descontaminación de Valdivia.

A continuación se presentan los principales resultados de la elaboración del AGIES, bajo la metodología de Análisis Costo-Beneficio utilizada y considerando las medidas propuestas en el Plan, las cuales se detallan en secciones posteriores.

La siguiente figura muestra el valor presente de los beneficios y costos asociados a la implementación del Plan.

000741



**Figura 8: Valor presente de beneficios, costos, beneficio neto y razón B/C (MMUSD)**

Fuente: Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación de Valdivia por MP10 y MP2,5, Ministerio del Medio Ambiente 2015.

El beneficio social neto es de US\$ 267 millones de dólares para el periodo de evaluación, con beneficios cercanos a seis veces los costos. Se puede observar que los beneficios en salud asociados a las distintas medidas evaluadas, dan cuenta del 90% de los beneficios del Plan, destacando el aporte de las medidas de recambio de calefactores, reacondicionamiento térmico de viviendas, uso de leña seca y prohibición de artefactos, ya que implican las mayores reducciones de emisiones.

A su vez, dentro de los beneficios en salud, la reducción de riesgos de muerte prematura refleja cerca de un 91% de los beneficios en salud, mientras que el resto se divide en los costos evitados en el tratamiento de enfermedades y productividad perdida.

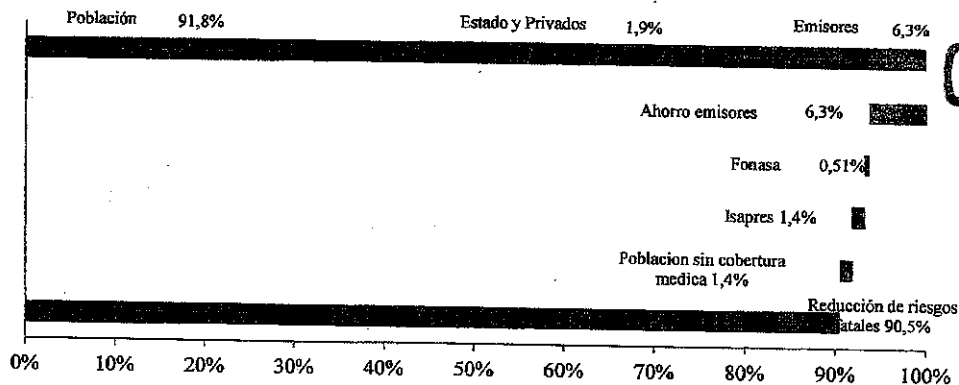
El costo total del Plan corresponde a US\$53 millones de dólares para el periodo de evaluación, los subsidios de aislación térmica dan cuenta del 53% de estos costos, esto debido al alto número de subsidios y al alto costo de cada uno. Sin embargo, son los costos variables los que presentan un mayor valor, siendo un 29% de los costos del Plan, esto incluye los costos de abatimiento de calderas (calculado utilizando costos medios por tonelada), mayores costos de operación del uso de artefactos a pellets, mayor costo de la leña seca y el costo de la prohibición de quemas agrícolas.

La siguiente figura presenta la distribución de los beneficios y costos:



TOTAL

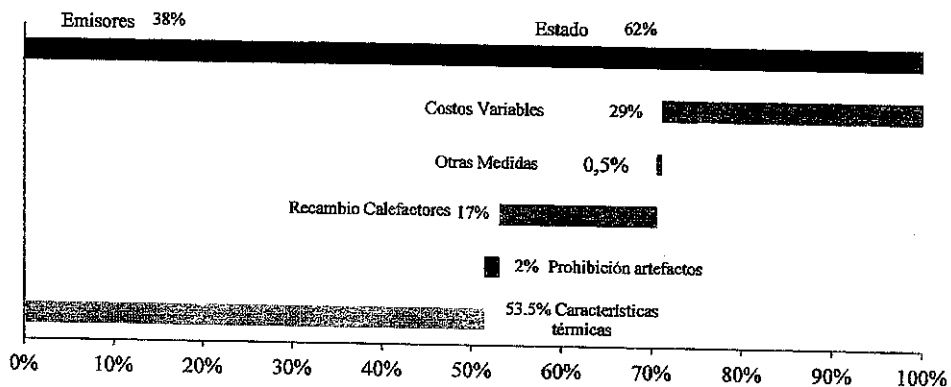
**BENEFICIOS: 321 MM USD**



000742

TOTAL

**COSTOS: 53 MM USD**



**Figura 9: Distribución de beneficios y costos.**

Fuente: Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación de Valdivia por MP10 y MP2,5, Ministerio del Medio Ambiente 2015.

De lo anterior se desprende que gran parte de los beneficios se asocian a la población, debido a casos evitados de mortalidad prematura, y a los emisores, por ahorros derivados en el consumo de combustible debido a una mayor eficiencia de los equipos nuevos y menor demanda energética asociada a la aislación térmica, dando cuenta de un 90% de los beneficios. Estos beneficios resultan en gran parte de la aplicación de medidas en el sector residencial, que aporta el 99% de la reducción de concentración de MP2,5.

Con respecto a los costos, el estado financia un 62%, debido principalmente al alto número de subsidios de aislación térmica y al alto número de recambios de calefactores (50% de calefactores cumple norma y 50% calefactores a pellet). Por su parte, los emisores financian el 38% restante, los cuales principalmente corresponden a costos variables.

En resumen, el resultado del AGIES arrojó para el presente Anteproyecto lo siguiente:

000743

**Tabla 8: Resumen de costos y beneficios Anteproyecto Plan de Descontaminación de Valdivia.**

		MM USD
<b>Beneficios</b> 321 MM USD	Población	294,67
	Emisores	20,23
	Estado y privados	6,01
<b>Costos</b> 53 MM USD	Emisores	20,14
	Estado	32,86
<b>RAZÓN BENEFICIO COSTO (B/C)</b>		<b>6,1</b>

Fuente: Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación de Valdivia por MP10 y MP2,5, Ministerio del Medio Ambiente 2014.

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

**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 energía y de fomento productivo, cuyo objetivo es aplicar la producción limpia a través de metas y acciones específicas.

**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.

**Aserrín:** Granos de madera que se obtienen como subproducto del proceso de aserrío de madera.

**Astilla:** Trozos de madera seca, cuya dimensión la hace especialmente apta para iniciar la combustión, a nivel domiciliario (P.ej. largo de 20 cm, espesor menor a 1 cm).

**Briqueta:** Combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, elaborado a partir de biomasa densificada de tamaño superior al pellet de madera. Sus características técnicas se establecen en la Norma Técnica NCh 3246/1 Of. 2011 Biocombustibles sólidos – Especificaciones y Clases. Parte I Requisitos Generales.

**Caldera:** Unidad principalmente diseñada para generar agua caliente, calentar un fluido térmico y/o para generar vapor de agua, mediante la acción del calor.

**Caldera existente.** Aquella caldera que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente plan o aquella que entrará en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

**Caldera nueva:** Es aquella caldera que entra en operación doce meses después de la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.

**Calefacción distrital:** Sistema de generación y distribución centralizada de calor, mediante el cual se proporciona un servicio de calefacción y agua caliente sanitaria a un conjunto de edificaciones conectadas en red.

**Calefactor:** Artefacto que combustiona o puede combustionar leña o pellets 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.

**Calefactor hechizo:** Artefacto a leña utilizado para la calefacción y/o cocción de alimentos. Se fabrica en hojalaterías o talleres de forma artesanal. No posee templador, tiene evacuación directa de gases de combustión y son reconocibles por la falta de terminaciones y soldaduras visibles en sus uniones.

000744

**Calefactor unitario:** Calefactor individual destinado para calefaccionar.

**Calefactor de cámara simple:** Calefactor que posee sólo entrada de aire primario.

**Carbón vegetal:** Madera que ha sido sometida a un tratamiento térmico intenso, entre 400°C y 700°C, en ausencia de oxígeno. De esta forma, este material aumenta su densidad energética respecto a su origen.

**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.

**Cocina:** Artefacto que combustiona o puede combustionar leña diseñado para transferir calor a los alimentos, que también puede estar provisto de un horno no removible.

**Chimenea de hogar abierto:** Artefacto para calefacción de espacios, construida en albañilería, piedra, metal u otro material, en la 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.

**Chip:** Partículas de madera que tienen un tamaño estandarizado según la aplicación y se obtienen de cortes limpios con cuchillas.

**Condiciones normales (N):** Se entenderán como aquellas condiciones normalizadas a una temperatura de 25 grados Celsius (°C) y a una presión de 1 atmósfera (atm).

**Cogeneración:** Corresponde a aquel proceso de producción de dos o más formas de energía útil a partir de una fuente primaria, aumentando significativamente la eficiencia térmica global.

**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.

**Establecimiento Comercial:** Espacio físico donde se ofrecen servicios o mercaderías para su venta al público.

**Fuente de proceso industrial:** Corresponde a una unidad de operación Industrial cuyo propósito es la transformación de materia prima para la obtención de un producto, y que descarga sus emisiones al aire, tales como: almacenamiento y transporte de materiales, procesos de reducción de tamaño, procesos de separación de componentes, procesos térmicos, reacciones químicas y procesamiento biológico, entre otros.

**Fuente de proceso industrial existente.** Es aquella fuente de proceso industrial que se

encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente plan o aquella que entrará en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

**Fuente de proceso industrial nueva.** Es aquella fuente de proceso industrial que entra en operación doce meses después de la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.

**Grupo Electrónico:** Es aquella unidad que consta de un motor de combustión interna acoplado a un alternador o generador de electricidad. Se incluyen aquellos montados sobre elementos transportables.

**Grupo Electrónico Existente:** Es aquel grupo electrónico que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del Plan.

**Grupo Electrónico Nuevo:** es aquel grupo electrónico que comienza su operación con posterioridad a la fecha de entrada en vigencia del Plan.

**Leña:** Porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido.

**Leña seca:** Aquella que tiene un contenido de humedad menor al 25% medida en base seca, de acuerdo a lo estipulado en la Norma Chilena Oficial N°2907/2005, o la que la reemplaza.

**Madera impregnada:** Madera que ha sido sometida a procesos de impregnación, generalmente mediante autoclaves y a elevadas presiones. Lo anterior introduce sales tóxicas para los agentes que descomponen la madera, como hongos e insectos. De esta forma se aumenta la durabilidad natural del material original.

**Madera torrefactada:** Madera que ha sido sometida a un tratamiento térmico, entre 230°C y 300°C, en ausencia de oxígeno (pirólisis suave). De esta forma, este material pierde higroscopicidad y aumenta su densidad energética.

**NCh3246:** Se refiere a la NCh3246/1:2011 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases - Parte 1: Requisitos generales. Fue declarada Oficial por Decreto Exento N° 227, de fecha 30 de mayo de 2013, del Ministerio de Energía, publicado en el Diario Oficial el 2 de agosto de 2013.

**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 Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

**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 Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, publicada en el Diario Oficial el 23 de septiembre de 2005.

**NCh3173:** Se refiere a la NCh3173:2009 Estufas que utilizan combustibles sólidos - Requisitos y métodos de ensayo. Fue declarada Oficial por Resolución Exenta N° 1535, de 27 de agosto de 2009 del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, publicada en el Diario Oficial el 2 de septiembre de 2009.

**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 05 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 16 de diciembre de 2008.

000746

**NCh853:** Se refiere a la NCh853:2007 Acondicionamiento térmico - Envoltente 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.

**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.

**NCh1973:** Se refiere a la NCh1973:2008 Características higrotérmicas de los elementos y componentes de edificación- Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - Métodos de cálculo. Fue declarada Oficial mediante Decreto Exento N° 823, del 5 de diciembre del 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicada en el Diario Oficial el 16 de diciembre de 2008.

**NCh3295:** Se refiere a la NCh3295:2013 Aislación térmica - Determinación de la permeabilidad del aire en edificios - Método de presurización por medio del ventilador.

**NCh3296:** Se refiere a la NCh3296:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire - Clasificación.

**NCh3297:** Se refiere a la NCh 3297:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire- Método de Ensayo.

**NCh3308:** Se refiere a la NCh3308:2013 Ventilación - Calidad aceptable de aire interior - Requisitos.

**NCh3309:** Se refiere a la NCh3309:2014, Ventilación - Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura - Requisitos.

**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 ISO12567-2:2005 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.

**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.

**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. Las características técnicas serán aquellas señaladas en la NCh3246/1, Biocombustibles sólidos - Especificaciones y Clases. Parte I Requisitos Generales

000747

**Potencia térmica nominal:** Corresponde a la potencia máxima de la caldera, informada por el fabricante, que puede suministrar un equipo en funcionamiento continuo, ajustándose a la eficiencia declarada por el fabricante.

**Quemas controladas:** Acción de usar el fuego para eliminar vegetación en forma dirigida, circunscrita o limitada a un área previamente determinada, conforme a normas técnicas preestablecidas, con el fin de mantener el fuego bajo control.

**Quema libre:** Aquélla que se realiza al aire libre, sin ningún factor de control de la emisión, con la finalidad de eliminar residuos de cualquier clase.

**Rastrojos:** Desechos vegetales que quedan en el terreno después de efectuada la cosecha o poda en el ámbito silvoagropecuario.

**Rendimiento del calefactor:** Es la relación entre el calor total que sale del artefacto y el calor total introducido en el mismo, durante el período de ensayo, expresada como porcentaje, según la NCh 3173.

**Salamandra:** Calefactor de cámara simple y de fierro fundido.

**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  $[W/(m^2K)]$

**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  $[W/(mK)]$ ).

**Viruta:** Hojuelas de madera que se obtienen como subproducto del cepillado de madera.

**Vivienda nueva:** Toda vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresada con posterioridad a la entrada en vigencia del presente Plan.

## **CAPITULO II REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A CALEFACCIÓN DOMICILIARIA**

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

**Artículo 4.-** A contar de la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe en la zona saturada utilizar chimeneas de hogar abierto y quemar en los calefactores, carbón mineral, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas, pellets de madera, astillas, carbón vegetal y madera torrefactada. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 5.-** A partir del 1° enero del año 2022, se prohíbe el uso de calefactores a leña en uso del tipo cámara simple, salamandras y hechizos, en la zona saturada. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 6.-** A partir del 1° enero 2025, queda prohibido en la zona saturada el uso de todos los calefactores a leña que no cumplan con la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellets de madera, D.S. N° 39 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente. Quedan exceptuados de esta prohibición los calefactores recambiados por el Programa de Recambio del Ministerio de Medio Ambiente. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

00748

**Artículo 7.-** Transcurridos 24 meses desde la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, el Ministerio del Medio Ambiente, encargará la elaboración de una norma técnica sobre los estándares mínimos que deberán cumplir las cocinas a leña, tanto en aspectos de diseño, constructivos y de algunos parámetros de combustión que permitan asegurar una reducción de las emisiones y un mayor rendimiento respecto a la tecnología actual.

**Artículo 8.-** A partir del 1° enero 2018, se prohíbe la utilización de calefactores unitarios a leña en el interior de establecimientos comerciales, ubicados dentro de la zona saturada, que no cumplan con la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellets de madera, D.S. N° 39 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente

**Artículo 9.-** Transcurridos 24 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe el uso de calefactores unitarios a leña que no cumplan con el D.S. N° 39 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, en todos los organismos e instituciones de la Administración del Estado, ubicados en la zona saturada.

**Artículo 10.-** Transcurridos 36 meses de la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe el uso de calefactores unitarios a leña que no cumplan con el D.S. N° 39 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, en todos los organismos e instituciones de la Administración Municipal, ubicados en la zona saturada.

**Artículo 11.-** Durante los primeros 24 meses desde la vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente, con financiamiento sectorial y/o FNDR, ejecutará un programa de recambio voluntario de calefactores existentes que combustionen leña, en organismos e instituciones de la Administración del Estado, y de la Administración Municipal, por sistemas de calefacción que no utilicen leña como combustible.

**Artículo 12.-** Dentro de los primeros ocho años a partir de la vigencia del presente Plan el Ministerio del Medio Ambiente, junto a la Seremi de Medio Ambiente, con financiamiento sectorial y/o FNDR, ejecutará un programa anual de recambio voluntario de calefactores y/o cocinas que combustionen leña en la zona saturada. Dicho programa tendrá por objetivo acelerar la tasa de recambio de artefactos que combustionen 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 en el plazo determinado. Este programa dispondrá de al menos 26.000 artefactos, para la ejecución de recambios durante el periodo de cumplimiento del Plan. Al menos el 50% de los equipos recambiados deberán corresponder a calefactores que utilicen un combustible distinto a leña.

**Artículo 13.-** Dentro de los primeros doce meses de vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente, implementará un sistema de registro de calefactores y cocinas a leña en uso, instalados de la comuna de Valdivia. Este registro, será requisito previo y obligatorio para postular a ser beneficiario de los programas de recambio de calefactores y cocinas.

**Artículo 14.-** Transcurridos 6 meses desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, el Ministerio del Medio Ambiente directamente o a través de otro organismo,

implementará una oficina específica para recambio de calefactores y cocinas, cuyo objetivo será operativizar y gestionar los programas de recambio que se ejecuten durante la vigencia del Plan de Descontaminación Atmosférica de Valdivia.

**Artículo 15.-** Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la Superintendencia de Electricidad y Combustible, en colaboración con el Ministerio del Medio Ambiente elaborará un listado actualizado de carácter público, respecto de todos los modelos de calefactores que hayan sido certificados bajo el D.S. N° 39/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Por su parte SERNAC replicará por sus medios regionales el mencionado listado, con el objeto de entregar información al consumidor respecto de las emisiones de los equipos según su tipología, además de informar y promover el recambio natural a equipos de baja emisión.

## **2. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña y sus derivados**

**Artículo 16.-** En el plazo de 48 meses desde la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, la SEREMI de Medio Ambiente se coordinará con la Municipalidad de Valdivia para la formulación de una ordenanza municipal, que permita regular y fiscalizar el comercio y la calidad de la leña.

**Artículo 17.-** Transcurridos 12 meses de la publicación de la ordenanza municipal del artículo 16, toda la leña que sea comercializada en la zona saturada deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma NCh2907, sus modificaciones, o la que la reemplace, de acuerdo a 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 o la que la reemplace.

**Artículo 18.-** Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente, región de Los Ríos, se coordinará con la Corporación Nacional Forestal, CONAF, y otros servicios públicos competentes, para fortalecer la mesa de fiscalización forestal, contemplando protocolos de fiscalización, planificación anual, de acuerdo a las competencias de cada servicio. A su vez, esta mesa de fiscalización deberá apoyar la aplicación del instrumento municipal mencionado en el artículo 16.

**Artículo 19.-** Transcurridos 5 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura (mediante CONAF e INDAP), y la Secretaría Regional Ministerial de Economía (mediante CORFO y SERCOTEC, o quien los reemplace), definirán perfiles para la ejecución de Programas anuales de Apoyo a la Formalización, Mejoramiento de Infraestructura y Producción de leña a fin de mejorar y ordenar el rubro leñero en la zona saturada. Estos programas se focalizarán en comerciantes y productores de la zona saturada, y se extenderá a toda la región de Los Ríos. Lo anterior podrá ser reforzado por otros servicios puedan ejecutar programas de iguales objetivos, esto mediante fondos sectoriales y/o FNDR.

**Artículo 20.-** Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Medio Ambiente elaborará un Registro de Comerciantes de Leña dentro y fuera del área urbana de la comuna, los cuales deberán ser priorizados dentro de los programas de apoyo establecidos en el artículo 19.

**Artículo 21.-** Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Medio



000750

Ambiente en coordinación con el Servicio Nacional del Consumidor, SERNAC, darán a conocer mensualmente a la comunidad los establecimientos formales que cuentan con stock de leña seca, según lo establecido en Norma Chilena Oficial N° 2907 Of.2005, y sus modificaciones, o el que la reemplace. Dicha información será levantada y proporcionada al SERNAC por la SEREMI del Medio Ambiente.

**Artículo 22.-** Transcurridos 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Medio Ambiente en coordinación con la Secretaría Regional del Consejo de Producción Limpia (CPL), para proponer a los comerciantes de leña de la región de Los Ríos, la suscripción de un Acuerdo de Producción Limpia (APL), que contemple entre sus objetivos el mejoramiento de las condiciones de comercialización de la leña y derivados de la madera en la zona saturada.

**Artículo 23.-** Transcurrido 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Desarrollo Social, diseñará un instrumento de apoyo social a la adquisición de leña seca, para su posterior aplicación en la zona urbana.

**Artículo 24.-** Transcurrido 5 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la Secretaría Regional Ministerial de Economía (mediante Corfo y Sercotec, o quien los reemplace), definirán el diseño y ejecución de Programas de incentivo y/o apoyo a la industria de otros dendroenergéticos, posibilitando una adecuada oferta y demanda de estos.

**Artículo 25.-** Transcurridos 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, el Ministerio de Energía diseñará indicadores respecto de la energía calórica entregada por la leña según tipo de leña, porcentaje de humedad y formato de venta entre otros parámetros y antecedentes de otros dendroenergéticos.

**Artículo 26.-** Transcurridos 12 meses, posterior al diseño de los indicadores del artículo 25, los comerciantes de leña deberán contar en sus locales de venta con información visible para el consumidor que indique la conversión y equivalencia en precio y energía calórica entregada de las unidades de comercialización. Esta medida será fiscalizada por la mesa de fiscalización forestal definida en el artículo 18.

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

**Artículo 27.-** La Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Ríos (SEREMI de Vivienda y Urbanismo), entregará al menos 18.000 subsidios para Acondicionamiento Térmico de las viviendas existentes en la zona saturada, dentro del plazo de 10 años, conforme al D.S N° 255, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo de 2006, que Reglamenta Programa de Protección del Patrimonio Familiar, o el que lo reemplace. Para su implementación se realizarán llamados especiales en la zona saturada que indicarán los requisitos de postulación.

**Artículo 28.-** Durante la vigencia del presente Plan, se realizarán llamados especiales, para subsidios de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes en la zona saturada, que no son objeto del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF) del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, con recursos sectoriales y/o a través del Gobierno Regional.

**Artículo 29.-** A partir de la entrada en vigencia, del presente Plan, y en caso que la vivienda que postule al subsidio de Acondicionamiento Térmico mencionado en los artículos 27 y 28, cuente con ampliaciones no regularizadas, el monto del subsidio podrá ser complementado con un monto adicional que permita financiar tanto las obras

necesarias como las gestiones administrativas para regularizar dichas construcciones. El proyecto de regularización deberá ser desarrollado antes de comenzar la ejecución de las obras, para asegurar su incorporación, cuando sea necesario, en forma conjunta al acondicionamiento térmico.

**Artículo 30.-** Desde la entrada en vigencia del presente Plan, las viviendas a las cuales se les otorgue el subsidio de Acondicionamiento Térmico, referido en los artículos 27 y 28 deberán cumplir al menos con los siguientes estándares:

#### 1.- Transmitancia térmica de la envolvente

Los proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes deberán verificar el estándar que se señala en la Tabla 9.

**Tabla 9: Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U**

Elemento	Estándar	Valdivia
Techo	Valor U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33
Muro		0,45
Piso ventilado		0,50

Para efectos de cumplir 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 siguiente tabla:

**Tabla 10. Valor R100 para elementos de techo, muro y piso ventilado.**

Elemento	Estándar	Valdivia
Techo	Valor R100 [(m <sup>2</sup> K)/W]x100	303
Muro		222
Piso Ventilado		200

- a) Mediante un Certificado de Ensaye en base a la norma NCh851, 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 y piso ventilado.
- b) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las normas NCh853 y NCh3117, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro y piso ventilado. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.
- c) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro y piso ventilado 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.

Corresponderá al profesional competente o al Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), si lo hubiere, informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del

proyecto al SERVIU.

000752

## 2.- Riesgo de condensación

Las soluciones constructivas que se adopten deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial. Lo anterior será acreditado por el PSAT o responsable del proyecto al momento del ingreso del proyecto a SERVIU, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que el MINVU defina para ello.

## 3.-Infiltraciones de aire

Los proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes deberán verificar el estándar para la vivienda que se señala en la Tabla 11.

**Tabla 11. Infiltraciones de aire.**

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

Nota: El cumplimiento de la clase de infiltración de aire está referido principalmente a partidas de sellos de puertas y ventanas, sello de uniones en encuentros entre distintos elementos, sello de canalizaciones y perforaciones de instalaciones.

Para efectos de cumplir este estándar, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante un Certificado de Ensaye 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, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a la norma NCh3295 y según el procedimiento de muestreo que el referido Ministerio defina para ello.
- b) Mediante Especificaciones Técnicas Mínimas, a falta de laboratorios acreditados en la certificación de ensaye para el cumplimiento de este estándar. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante el correspondiente acto administrativo.

Corresponderá al profesional competente o al Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), si lo hubiere, informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

## 4.-Ventilación:

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior. Lo anterior será acreditado por el PSAT o responsable del proyecto al momento del ingreso del proyecto al SERVIU, según lo establecido en las normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de salida del aire al exterior, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica, con al menos dos puntos de extracción de aire ubicados en baño y cocina con encendido mediante control de higróstato.

**Artículo 31.-** A 12 meses de la entrada en vigencia del presente Plan, toda vivienda nueva que se construya en la zona saturada deberá cumplir al menos con los siguientes estándares:

**1.- Transmitancia térmica de la envolvente**

Los proyectos de vivienda nueva deberán verificar el estándar que se señala en la Tabla 12.

**Tabla 12. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U.**

Elemento	Estándar	Valdivia
Techo	Valor U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,33
Muro		0,45
Piso ventilado		0,50

Para efectos de cumplir 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 siguiente tabla:

**Tabla 13. Valor R100 para elementos de techo, muro y piso ventilado.**

Elemento	Estándar	Valdivia
Techo	Valor R100 [(m <sup>2</sup> K)/W]x100	303
Muro		222
Piso Ventilado		200

- b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a la norma NCh851, 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 y piso ventilado.
- c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las normas NCh853 y NCh3117, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro y piso ventilado. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.
- d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro y piso ventilado 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.

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

**2.- Riesgo de condensación**

Las soluciones constructivas que se adopten deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial. Lo anterior deberá ser acreditado por el proyectista para la obtención del Permiso de Edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que el MINVU defina para ello.

000754

### 3.- Infiltraciones de aire

Los proyectos de viviendas nuevas deberán verificar el estándar para la vivienda que se señala en la Tabla 14.

**Tabla 14. Infiltraciones de aire.**

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

Nota: El cumplimiento de la clase de infiltración de aire está referido principalmente a partidas de sellos de puertas y ventanas, sello de uniones en encuentros entre distintos elementos, sello de canalizaciones y perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas y ventanas deberán cumplir con el grado de estanqueidad al viento indicada en la Tabla N°15.

**Tabla 15. Grado de estanqueidad al viento.**

Elemento	Estándar	Valdivia
Puerta y ventana	Grado de estanqueidad al viento 100Pa ( $m^3/h m^2$ )	10

Para efectos de cumplir los estándares señalados en las tablas precedentes, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante un Certificado de Ensaye 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, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a las normas NCh3295, NCh3296 y NCh3297, según corresponda, y conforme al procedimiento de muestreo que el referido Ministerio defina para ello.
- b) Para el estándar de infiltración de aire y a falta de laboratorios acreditados en la certificación de ensaye de dicho estándar, éste podrá cumplirse mediante Especificaciones Técnicas Mínimas. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante el correspondiente acto administrativo.

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

### 4.- Ventilación

000755

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior. Lo anterior será acreditado por el proyectista para la obtención del permiso de edificación, según lo establecido en las normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de salida del aire al exterior, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica, con al menos dos puntos de extracción de aire ubicados en baño y cocina con encendido mediante control de higrostató.

**Artículo 32.-** A partir del 1° de enero de 2018, toda vivienda nueva que se construya en la zona saturada y aquellas viviendas que a partir de esa fecha sean objeto del subsidio de Acondicionamiento Térmico referido en los artículos 27 y 28 del presente Plan, deberán cumplir al menos con los siguientes estándares:

**1.- Transmitancia térmica de la envolvente**

Los proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes deberán verificar el estándar que se señala en la Tabla 16.

**Tabla 16. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U.**

Elemento	Estándar	Valdivia
Techo	Valor U [W/(m²K)]	0,33
Muro		0,45
Piso ventilado		0,50
Ventana		3,60
Puerta		1,70

Para efectos de cumplir 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 siguiente tabla:

**Tabla 17. Valor R100 para elementos de techo, muro y piso ventilado.**

Elemento	Estándar	Valdivia
Techo	Valor R100 [(m²K)/W]x100	303
Muro		222
Piso ventilado		200

- b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a las normas NCh851 y NCh3076 parte 1 y 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, ventana y puerta.

000756

- c) Mediante cálculo, el que deberá ser realizado de acuerdo a lo señalado en las normas NCh853, NCh3117 y NCh3137 parte 1 y 2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventana y puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.
- d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro y piso ventilado 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.

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

En proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes, la transmitancia térmica de la envolvente deberá cumplirse conforme a alguna de las alternativas señaladas en este número. Corresponderá al profesional competente o al Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), si lo hubiere, informar la alternativa adoptada al momento del ingreso del proyecto al SERVIU.

### 2.- Riesgo de condensación

Las soluciones constructivas que se adopten deberán disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial.

En proyectos de vivienda nueva, el riesgo de condensación será acreditado por el proyectista para la obtención del Permiso de Edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que el MINVU defina para ello.

En proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes, el riesgo de condensación será acreditado según lo indicado en el párrafo anterior y deberá ser presentado por el PSAT o responsable del proyecto al momento de la presentación del proyecto a SERVIU.

### 3.- Infiltraciones de aire

Los proyectos de viviendas nuevas y de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes deberán verificar el estándar para la vivienda que se señala en la Tabla 18.

**Tabla 18. Infiltraciones de aire.**

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

Nota: El cumplimiento de la clase de infiltración de aire está referido principalmente a partidas de sellos de puertas y ventanas, sello de uniones en encuentros entre distintos elementos, sello de canalizaciones y perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas y ventanas deberán cumplir con el grado de estanqueidad al viento indicada en la Tabla N°19.

**Tabla 19. Grado de estanqueidad al viento.**

000757

Elemento	Estándar	Valdivia
Puerta y ventana	Grado de estanqueidad al viento 100Pa ( $m^3/h m^2$ )	10

Para efectos de cumplir los estándares señalados en las tablas precedentes, se podrá optar por alguna de las siguientes alternativas:

- a) Mediante un Certificado de Ensaye 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, efectuado a una vivienda o una muestra representativa de un conjunto de viviendas, en terreno, en base a las normas NCh3295, NCh3296 y NCh3297, según corresponda, y conforme al procedimiento de muestreo que el referido Ministerio defina para ello.
- b) Para el estándar de infiltración de aire y a falta de laboratorios acreditados en la certificación de ensaye de dicho estándar, éste podrá cumplirse mediante Especificaciones Técnicas Mínimas. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante el correspondiente acto administrativo.

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

En proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes, los estándares de infiltración de aire y de grado de estanqueidad al viento deberán cumplirse conforme a alguna de las alternativas señaladas en este número. Corresponderá al profesional competente o al Prestador de Servicio de Asistencia Técnica (PSAT), si lo hubiere, informar la alternativa adoptada al momento del ingreso o la recepción del proyecto por parte del SERVIU, según corresponda.

#### **4.- Ventilación**

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que permita proveer una calidad de aire interior.

En proyectos de vivienda nueva, el proyecto de ventilación deberá ser presentado por el proyectista para la obtención del Permiso de Edificación, diseñado en base a las normas NCh3308 y NCh3309, según corresponda. El sistema de ventilación deberá considerar sistemas mecánicos de salida del aire al exterior, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica, con al menos dos puntos de extracción de aire ubicados en baño y cocina con encendido mediante control de higróstato.

En proyectos de Acondicionamiento Térmico de viviendas existentes, el proyecto de ventilación será acreditado según lo indicado en el párrafo anterior y deberá ser presentado por el PSAT o responsable del proyecto al momento de la presentación del proyecto a SERVIU.

#### **5.- Control de ganancias solares y aislamiento térmico de sobrecimientos.**

Los proyectos de vivienda nueva deberán cumplir exigencias respecto del control de las ganancias solares a través de vanos traslúcidos o transparentes y exigencias de aislación térmica de sobrecimiento, para pisos en contacto con el terreno natural, las que serán establecidas por MINVU mediante acto administrativo.



**Artículo 33.-** El Servicio de Vivienda y Urbanización con el apoyo de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Ríos, deberá progresivamente fortalecer y reforzar la fiscalización de las obras financiadas a través del programa de subsidios de Reacondicionamiento Térmico.

000758

**Artículo 34.-** Transcurrido 6 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la Región de Los Ríos, diseñará e implementará un Programa de Capacitación dirigido a toda empresas, técnicos y obreros, con el objetivo de dar a conocer las exigencias incorporadas en el Plan de Descontaminación Atmosférica, y los aspectos técnicos referidos a la eficiencia energética de la vivienda y la correcta ejecución de obras de Acondicionamiento Térmico.

**4. Regulación referida a proyectos inmobiliarios**

**Artículo 35.-** Una vez entrado en vigencia el presente Plan, el Ministerio del Medio Ambiente se coordinará con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Ministerio de Energía y, desarrollarán mediante fondos sectoriales y/o FNDR, un estudio para la construcción y evaluación de un diseño piloto de viviendas sociales de baja o nula demanda energética, cuyos resultados podrán ser utilizados por el Servicio de Vivienda y Urbanización de la región de Los Ríos, para su aplicación en los programas de vivienda.

**Artículo 36.-** Dentro del plazo de 3 años desde la entrada en vigencia del presente Plan, el Ministerio del Medio Ambiente, en coordinación con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el Ministerio de Energía, mediante financiamiento sectorial y/o FNDR, evaluará el desarrollo de un proyecto piloto de calefacción distrital para un conjunto habitacional dentro de la zona saturada.

**CAPITULO III CONTROL DE EMISIONES AL AIRE DE CALDERAS Y OTRAS FUENTES EMISORAS**

**1. Control de emisiones al aire de calderas de uso residencial, industrial y comercial**

**Artículo 37.-** Las calderas nuevas, con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt, deberán cumplir con el límite máximo de emisión de material particulado y eficiencia que se indican en la Tabla 20.

**Tabla 20. Límite máximo de emisión de MP y eficiencia para caldera nueva menor a 75 kWt**

Tamaño (kWt)	MP (mg/m <sup>3</sup> N)	Eficiencia (%)
Menor a 75 kWt	50	Mayor o igual a 90

- a. Las calderas nuevas deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.
- b. Para acreditar el cumplimiento de la presente disposición, el propietario de la caldera deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, el certificado de origen del fabricante, que indique que la caldera cumple con lo exigido en la tabla 20 del presente Plan.

- c. Se exigen de presentar dicho certificado las calderas nuevas que usan exclusivamente y en forma permanente, un combustible gaseoso, siempre que acrediten dicha condición.

**Artículo 38.-** La Superintendencia del Medio Ambiente conformará un registro de calderas de uso residencial, que servirá para mejorar las herramientas de gestión ambiental, tales como el inventario de emisiones de la zona saturada. Para lo anterior, los propietarios de toda caldera nueva o existente, que utilicen biomasa o combustibles fósiles, para fines de calefacción y de uso residencial en una vivienda, que están fuera del ámbito de aplicación del Decreto Supremo N°10 del 2013, "Reglamento de Calderas, Autoclaves y Equipos que utilizan Vapor de Agua" del Ministerio de Salud, deberán entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente la siguiente información: potencia nominal, horas de operación en el año, consumo y tipo de combustible, año de instalación, y una copia de la ficha técnica que acompaña la caldera.

La Superintendencia del Medio Ambiente establecerá en el plazo de tres meses, contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, la resolución que informará sobre el procedimiento, plazos y condiciones para registrar la caldera. Además, la Superintendencia del Medio Ambiente generará un reporte anual, que enviará a la SEREMI del Medio Ambiente.

**Artículo 39.-** Las calderas, nuevas y existentes de potencia térmica nominal mayor o igual a 75 kWt, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de MP que se indican en la Tabla 21:

**Tabla 21. Límites máximos de emisión de MP para calderas nuevas y existentes**

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de MP (mg/m <sup>3</sup> N)	
	Caldera Existente	Caldera Nueva
Mayor o igual a 75 kWt y menor a 300 kWt	100	50
Mayor o igual a 300 kWt y menor a 1 MWt	50	50
Mayor o igual a 1 MWt y menor a 20 MWt	50	30
Mayor o igual a 20 MWt	30	30

Simultáneamente, las calderas nuevas de potencia térmica nominal mayor o igual a 300 kWt deberán cumplir con un valor de eficiencia sobre 85%.

**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 Plan en el Diario Oficial.

b) Las calderas nuevas deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición, desde la fecha de inicio de su operación.

**ii Excepciones al cumplimiento**

000760

- a) Se exigen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, aquellas calderas nuevas o existentes, que usen un combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.
- b) Se exigen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, por 12 meses adicionales al plazo establecido en el literal a), aquellas calderas existentes o nuevas de alimentación automática, que usen pellets o chips, en forma exclusiva y permanente; y que cuenten con una eficiencia mayor o igual a 90%. Para demostrar lo anterior, el titular deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el primer semestre de entrada en vigencia del presente Plan, que cumple con las condiciones descritas.

Finalizado el plazo de 12 meses adicionales, se deberá cumplir con los límites de emisión según corresponda.

- c) Se exigen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de MP, aquellas calderas existentes o nuevas que cogeneren, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 85%. Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones (eficiencia y cogeneración)

**Artículo 40.-** Con el fin de reducir las emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), las calderas nuevas y existentes de potencia térmica mayor o igual a 3 MWt, que usen un combustible de origen fósil, en estado líquido o sólido, deberán cumplir con las siguientes exigencias que se establecen en la Tabla 22 y Tabla 23.

**Tabla N°22. Límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub> para calderas nuevas**

Potencia térmica nominal de la caldera	Límite máximo de emisión de SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )
Mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt	400
Mayor o igual a 20 MWt	200

**Tabla N°23. Límite máximo de emisión de SO<sub>2</sub> y plazos de cumplimiento para calderas existentes**

Potencia térmica nominal de la caldera	Plazos y límites máximos de emisión de SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Desde Enero del año 2019	Desde Enero del año 2023
Mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt	800	600
Mayor o igual a 20 MWt	600	400

- i. Plazos de cumplimiento:

000761

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

b) Los plazos de cumplimiento para calderas existentes corresponden a los indicados en la tabla 23.

ii Excepciones al cumplimiento

a) Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de  $SO_2$  aquellas calderas que demuestren utilizar un combustible fósil, en estado líquido, con un contenido de azufre menor o igual a 50 ppm (partes por millón). Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

b) Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de emisión de  $SO_2$  aquellas calderas nuevas y existentes que cogeneran, siempre y cuando la caldera demuestre una eficiencia térmica mayor a 85%. Para demostrar lo anterior, el titular de la fuente deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, en el mes de enero de cada año, un informe que dé cuenta de tales condiciones.

**Artículo 41.-** Corrección de oxígeno de los valores medidos de emisión en chimenea:

- a. Calderas que utilizan algún combustible sólido, la corrección de oxígeno de los valores medidos de emisión en chimenea es de un 11% de oxígeno.
- b. Calderas que utilizan combustibles líquidos o gaseosos, la corrección de oxígeno de los valores medidos de emisión en chimenea es de un 3% de oxígeno.

**Artículo 42.-** Para dar cumplimiento a los artículos 39 y 40, las calderas, nuevas y existentes, cuya potencia térmica es mayor o igual a 20 MWt, deben instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para material particulado (MP) y dióxido de azufre ( $SO_2$ ), de acuerdo al protocolo que defina la Superintendencia del Medio Ambiente. Estarán exentas de cumplir esta obligación las calderas mencionadas que utilicen combustibles en estado gaseoso.

**Artículo 43.-** Para dar cumplimiento a los artículos 39 y 40, las calderas, nuevas y existentes, cuya potencia térmica sea mayor a 75kWt y menor a 20 MWt, deben realizar mediciones discretas de material particulado (MP) y dióxido de azufre ( $SO_2$ ), de acuerdo a los protocolos que defina la Superintendencia del Medio Ambiente

La periodicidad de la medición discreta dependerá del tipo de combustible que se utilice y del sector, según se establece en la tabla 24:

**Tabla 24: Frecuencia en meses de la medición discreta de emisiones de MP y SO<sub>2</sub>**

Tipo de combustible	Sector industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO <sub>2</sub>	MP	SO <sub>2</sub>
1. Leña	6	No aplica	12	No aplica
2. Petróleo N°5 y N°6	6	6	12	12
3. Carbón	6	6	12	12
4. Si usa pellets, chips, aserrín, viruta, y otro derivado de la madera y la carga de combustible es manual	12	No aplica	12	No aplica
5. Si usa pellets, chips, aserrín, viruta, y otro derivado de la madera y la carga de combustible es automática	24	No aplica	24	No aplica
6. Petróleo diésel	12	No aplica	24	No aplica
7. Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento			

000762

Nota: La tabla anterior se lee: "Una medición cada "n" meses.

**Artículo 44.-** El Ministerio del Medio Ambiente realizará los siguientes estudios:

- a) Determinación del potencial de cogeneración de las industrias ubicadas en la zona saturada con el fin de incentivar la cogeneración, ahorro de combustible y la consecuente reducción de emisiones al aire.
- b) Identificación de medidas que permitan reducir el consumo de combustible y de las emisiones al aire, para el sector institucional y público localizado en la zona saturada, que cuenten con una o más calderas, específicamente deberán evaluar a lo menos, las siguientes alternativas:
  - i. Utilización del calor excedente de calderas existentes y cercanas a establecimientos.
  - ii. Aumento del rendimiento de calor para calefacción y agua sanitaria.

Con los resultados de dichos estudios el Ministerio del Medio Ambiente diseñará un programa de reducción de emisiones para la zona sur del país.

**Artículo 45.-** La SEREMI del Medio Ambiente junto con el Ministerio del Medio Ambiente, con financiamiento sectorial y/o de Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), ejecutará un programa de recambio de calderas que tendrá por objetivo incentivar el uso de sistemas de calefacción más eficientes que permita reducir las emisiones de partículas, de manera de que el sector público cumpla con las exigencias del presente Plan.

El programa se focalizará en instalaciones que cuentan con una o más calderas existentes.

El programa contemplará a lo menos retirar 20 calderas, por alternativas de proyectos de calefacción y/o agua sanitaria o para fines recreativos.

El programa se focalizará en los organismos de la Administración del Estado y establecimientos municipales, que cuentan con una o más calderas existentes; y se ejecutará en el radio urbano de la zona saturada.

Los proyectos deberán evaluar una optimización del sistema con el fin de generar calefacción y/o agua sanitaria. Asimismo, deberán evaluar técnica y económicamente la utilización del calor excedente de calderas a un sector cercano al establecimiento.

El plazo para implementar el programa, corresponde a:

- 2 años para elaborar el perfil y pre factibilidad del o los proyectos
- 2 años para la instalación e inicio del proyecto.

Todos los plazos contados desde la entrada en vigencia del presente Plan.

**Artículo 46.-** A partir del tercer año de la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente realizará un ranking anual sobre el desempeño ambiental de las industrias localizadas en la zona saturada. El ranking dará cuenta de la reducción de emisiones al aire de MP y SO<sub>2</sub>, y las reducciones se expresarán en porcentaje de acuerdo a las emisiones declaradas el año calendario anterior. El ranking será publicado en la página web de la SEREMI del Medio Ambiente.

## 2. Exigencia para Grupos Electrógenos

**Artículo 47.-** Sin desmedro de la normativa vigente, los titulares de grupos electrógenos, existentes y nuevos, cuya potencia nominal de generación eléctrica es mayor o igual a 20 kW, que funcionan o funcionarán, en la zona saturada, deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, mediante el cual se medirán las horas de funcionamiento del grupo eléctrico.

El titular del grupo eléctrico deberá entregar en el mes de enero de cada año, a la SEREMI del Medio Ambiente, la siguiente información:

- a. Modelo, marca y potencia nominal del grupo eléctrico.
- b. Horas de funcionamiento del año calendario anterior.
- c. Consumo y tipo de combustible del año calendario anterior.

### i) Plazos:

- a) Los grupos eléctricos nuevos deberán cumplir con las exigencias establecidas en la presente disposición, desde la fecha de entrada en vigencia del plan.
- b) Los grupos eléctricos existentes deberán cumplir con lo establecido en esta disposición a contar del plazo de 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan.

ii) Excepciones al cumplimiento: Se eximen de verificar el cumplimiento aquellos grupos

electrógenos cuya potencia nominal de generación eléctrica es inferior a 20 kW, para cualquier combustible.

000764

### 3. Control de emisiones al aire asociadas a hornos de panaderías

**Artículo 48.-** Transcurridos doce meses desde la entrada en vigencia del presente Plan la SEREMI de Medio Ambiente en coordinación con la Secretaría Regional del Consejo Nacional de Producción Limpia, propondrá a los representantes del sector de las panaderías de la Región de los Ríos, la celebración de un Acuerdo de Producción Limpia (APL), que tendrá por objetivo el mejoramiento tecnológico de este sector para que reduzcan sus emisiones de material particulado.

## CAPITULO IV CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A QUEMAS AGRÍCOLAS, FORESTALES Y DOMICILIARIAS

**Artículo 49.-** Desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, se prohíbe 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, en el periodo comprendido entre el 1° de mayo al 30 de septiembre de cada año, en toda la zona saturada. La fiscalización y sanción de esta medida corresponderá al Ministerio de Agricultura, a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

**Artículo 50.-** Desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, la Corporación Nacional Forestal, y el Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario (INDAP) de la Región de Los Ríos, realizarán un plan de difusión a través de charlas y entrega de material, sobre las prohibiciones relativas al uso del fuego a que se refiere el artículo anterior. La Seremi de Agricultura coordinará estas actividades y enviará a la Seremi de Medio Ambiente una programación anual durante el mes de marzo de cada año.

**Artículo 51.-** A partir de 12 meses contados desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región de Los Ríos (SEREMI de Agricultura), implementará un programa de buenas prácticas agrícolas tendientes a generar alternativas a las quemas, dirigido específicamente a la comuna de la zona saturada, para lo cual procurará obtener financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

**Artículo 52.-** Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 49, la SEREMI de Agricultura de Los Ríos, por medio del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) podrá, mediante resolución fundada, autorizar quemas en cualquier época del año, por motivos de seguridad fitosanitarias.

**Artículo 53.-** Desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, queda prohibido en la zona saturada realizar quemas libres o quemas abiertas en la vía pública o en recintos privados, para la eliminación de hojas secas y de todo tipo de residuos, durante todo el año.

## CAPITULO V REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE EMISIONES DEL TRANSPORTE

**Artículo 54.-** A partir de la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de Los Ríos, a través del Programa de Renovación de Buses y Proyectos de Mejoramiento al Transporte Público, procurará obtener los recursos que permitan el recambio de un mínimo de 80 buses del transporte público en la zona saturada. Esta medida tiene por objeto favorecer el retiro de vehículos de transporte público de mayor antigüedad e incorporar buses con mejores estándares de emisión.

**Artículo 55.-** A partir de los 6 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de Los Ríos, desarrollará un programa de control de Material Particulado en la vía pública, que contemple la fiscalización de vehículos de transporte público y de carga que circulen en la zona saturada y que utilicen Diesel como combustible. Dicho programa deberá contemplar como mínimo la fiscalización anual del 30% de los buses de transporte público urbano de la ciudad de Valdivia. Además dicha secretaría de Estado controlará emisiones de Material Particulado al transporte de carga que ingrese al área declarada como saturada.

En todo caso dicho plan deberá contemplar que el conjunto de estas fiscalizaciones de emisiones deberán ser en una cantidad mínima de 180 controles al año.

**Artículo 56.-** A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Transporte y Telecomunicaciones de la Región de Los Ríos, deberá incorporar en las medidas de ordenamiento del transporte público de la zona saturada, exigencias orientadas a lograr que en un plazo de 7 años solo operen buses que cumplan alguna norma de emisión contemplada en el D.S. N°55/1994 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, y por ende cuenten con el sello verde que otorgan las municipalidades.

**Artículo 57.-** Posterior a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan, las nuevas concesiones de plantas de revisión técnica de la Región de Los Ríos, licitadas por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, deberán contar con el equipamiento necesario para implementar la primera fase del ASM (Acceleration Simulation Mode) de manera de hacer efectiva la aplicación en dicha región de la Norma de emisión de NO, HC y CO para el control de encendido por chispa (Ciclo Otto), de acuerdo a los establecido en el D.S. N°149 del 23 de octubre de 2006 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

#### **CAPITULO VI COMPENSACIÓN DE EMISIONES DE PROYECTOS EN LA ZONA SATURADA EN EL MARCO DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**Artículo 58.-** Desde la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), y que, directa o indirectamente generen emisiones iguales o superiores a 1 ton/año de MP, respecto de su situación base, en cualquiera de sus etapas, deberán compensar sus nuevas emisiones en un 120%. La compensación de emisiones será de un 120% sobre la cantidad total anual de emisiones de la actividad o proyecto.



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.

000766

En el caso de modificaciones de proyectos o actividades existentes, que deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se entenderá que constituyen la situación base del proyecto o actividad, aquellas emisiones que se generen en forma previa a la vigencia de este Decreto, debidamente acreditadas, o aquellas que se generen con posterioridad, si forman parte de un programa de compensación de emisiones previamente aprobado.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, los proyectos o actividades, y sus modificaciones, que deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que deban compensar sus emisiones, deberán presentar:

- a) Una descripción cualitativa y cuantitativa de las emisiones de la fase de operación a compensar.
- b) La metodología y supuestos que se usaron para estimar las emisiones.
- c) Las medidas de compensación que se proponen y el plazo en que se harán efectivas.
- 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) Un anexo que indique las acciones a implementar, de acuerdo al artículo anterior, durante la fase de construcción, duración y eficiencia de remoción del material particulado.

**Artículo 59.-** Los proyectos o actividades, que deban compensar sus emisiones presentarán un programa de compensación de emisiones, ante la SEREMI del Medio Ambiente, cuyo contenido será, al menos, el siguiente:

- 1) 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 el umbral de 1 ton/año de MP.
- 2) Las medidas de compensación, que deberán cumplir los siguientes criterios:
  - a. Cuantificable, esto es, que permita valorar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
  - b. Efectiva, esto es, que genere una reducción de emisiones real y medible.
  - 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 la autoridad pública o particulares.
  - d. Permanente, entendiéndose por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.
- 3) Forma, oportunidad y ubicación en coordenadas WGS84, de su implementación, con un indicador de cumplimiento del programa de compensación.
- 4) Carta Gantt, que considere todas las etapas para la implementación de la compensación de emisiones.

Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en la comuna de Valdivia y deberán apuntar a la reducción de emisiones de material particulado.

**Artículo 60.-** En ningún caso, se podrá hacer valer emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental o por término de su vida útil, o que cierren o que hayan cerrado con anterioridad a la aprobación de la solicitud de compensación.

Las compensaciones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas y deberán apuntar a la reducción de emisiones de material particulado.

**Artículo 61.-** Será responsabilidad de la Superintendencia de Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de las medidas de compensación asociadas a proyectos que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y que generen durante su fase de operación emisiones de material particulado iguales o superiores a 1 ton/año.

#### **CAPITULO VII PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.**

**Artículo 62.-** Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos coordinará un Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos, cuyo objetivo es enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por Material Particulado Respirable MP2,5 y MP10, que se presenten en la zona saturada, para lo cual podrá conformar un comité técnico integrado por al menos un representante del SEREMI de Medio Ambiente, SEREMI de Salud, SEREMI de Educación e Intendencia Regional de Los Ríos.

El plan operacional se implementará durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 30 de septiembre 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 MP10 y MP2,5
- b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para material particulado MP10 y MP2,5
- c) Plan comunicacional de difusión a la ciudadanía
- d) Procedimiento para la declaración de episodios críticos de contaminación
- e) Medidas de prevención y mitigación durante el periodo de gestión de episodios críticos

**Artículo 63.-** El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente el monitoreo oficial de material particulado (MP10 y MP2,5), junto a parámetros meteorológicos de la o las estaciones clasificadas como estación de monitoreo con representatividad poblacional (EMRP) en la zona saturada. En dicha estación se realizará además, el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación para dichos contaminantes. La SEREMI de Medio Ambiente informará periódicamente las condiciones de calidad del aire, según las categorías Bueno, Regular, Alerta, Preemergencia y Emergencia Ambiental, como indica la siguiente tabla.

**Tabla 25: Categorías de la calidad del aire**

Calidad del Aire	MP10 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	MP2,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Bueno	0 - 149	0 - 50
Regular	150 - 194	51 - 79
Alerta	195 - 239	80 - 109
Preemergencia	240 - 329	110 - 169
Emergencia	$\geq 330$	$\geq 170$

000768

**Artículo 64.-** Desde la publicación del presente Plan en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente de Los Ríos implementará un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado MP10 y MP2,5, conforme lo establecido en las normas de calidad del aire vigentes. Dicho sistema de pronóstico 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, según los umbrales de calidad del aire indicados en el artículo anterior. Será responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente la elaboración de las metodologías de pronóstico de calidad del aire y su oficialización para su aplicación en la zona de interés mediante resolución fundada. El Ministerio del Medio Ambiente evaluará anualmente la capacidad de pronóstico de las metodologías, con el objeto de desarrollar y mantener un mejoramiento continuo en el desempeño del sistema de pronóstico.

**Artículo 65.-** La SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos deberá desarrollar un plan comunicacional de difusión a la ciudadanía, durante la gestión de episodios críticos que considere las siguientes acciones de difusión:

- a) Poner a disposición de la comunidad información de calidad del aire levantada desde la red de monitoreo de la Calidad del Aire en Valdivia.
- b) Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire para MP 10 y MP2,5, es decir, el estado de la calidad del aire esperado para el día siguiente.
- c) Informar diariamente a la comunidad de las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar.
- d) Enviar diariamente información a los organismos que deben implementar medidas y/o acciones definidas en el Plan Operacional, en especial los días que se haya declarado un episodio crítico de contaminación atmosférica por MP 10 y/o MP2,5

**Artículo 66.-** El procedimiento para la declaración de un episodio crítico de MP 10 y/o MP2,5, será el siguiente:

- a) La SEREMI del Medio Ambiente de Los Ríos, informará diariamente a la Intendencia Regional de Los Ríos, la evolución de la calidad del aire y de las condiciones de ventilación, así como los resultados del sistema de pronóstico de calidad del aire, durante la vigencia del Plan Operacional.
- b) La Intendencia Regional de Los Ríos declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, la Intendencia hará pública las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodio crítico de contaminación.

- c) En el caso de que se presenten niveles que definen situaciones de pre emergencia y emergencia para MP 10 y/o MP2,5, que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de calidad del aire, corresponderá al Intendente informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.

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 Intendente 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 67.-** La comuna de Valdivia se subdividirá en zonas territoriales de gestión de episodios, las cuales serán definidas cada año, antes de la entrada en vigencia del Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos mediante resolución de la SEREMI del Medio Ambiente. Estas zonas territoriales serán informadas oportunamente a la ciudadanía.

**Artículo 68.-** Durante el periodo de gestión de episodios críticos para MP 10 y/o MP2,5, se establecerán las siguientes medidas de prevención y mitigación, cuya fiscalización y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones:

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

a.1 A partir de la entrada en vigencia del presente Plan y hasta el 30 de septiembre de 2019, la SEREMI de Medio Ambiente, en conjunto con la SEREMI de Salud, entregarán a la ciudadanía recomendaciones para la protección de la salud y se hará un llamado a un uso responsable y eficiente de la calefacción, para evitar pasar de la categoría de alerta a pre emergencia.

a.2 Desde el 1 de abril de 2020, además de entregar recomendaciones para la protección de la salud y de hacer un llamado a un uso responsable y eficiente de la calefacción, para evitar pasar de la categoría de alerta a pre emergencia, se prohibirá el uso de más de un artefacto a leña por vivienda en toda la zona saturada desde las 18:00 y hasta las 06:00 hrs.

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

b.1 A partir de la entrada en vigencia del presente Plan y hasta el 30 de septiembre de 2020, en las zonas territoriales que la SEREMI del Medio Ambiente previamente determine:

i Se prohibirá, el uso de más de un artefacto a leña por vivienda entre las 18:00 y las 06:00 hrs.

ii No se permitirá la emisión de humos visibles de la vivienda, según índice que establezca la Autoridad Sanitaria entre las 18:00 y las 06:00 hrs.

iii No se permitirá la emisión de humos visibles de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt. según índice que establezca la Autoridad Sanitaria entre las 18:00 y las 06:00 hrs.

000770

b.2 A partir del 1 de abril de 2021 y en las zonas territoriales que la SEREMI del Medio Ambiente determine:

i.-Se prohibirá, el uso de artefactos a leña entre las 18:00 y las 06:00 hrs.

ii.- Se prohibirá el funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt. entre las 18:00 y las 06:00 hrs.

b.3 A partir del 1 de abril del 2019, se prohibirá dentro de la zona saturada, durante 24 hrs., el funcionamiento de calderas industriales y calderas de calefacción, con una potencia mayor a 75 kWt., que presenten emisiones mayores a 50 mg/m<sup>3</sup> N de material particulado.

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

c.1. A partir de la entrada en vigencia del presente Plan y hasta el 30 de septiembre de 2020 y en las zonas territoriales que la SEREMI del Medio Ambiente determine:

i) Se prohibirá, el uso de artefactos a leña entre las 18:00 y las 06:00 hrs.

ii) Se prohibirá el funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt. entre las 18:00 y las 06:00 hrs.

c.2 A partir del 1 de abril de 2021 durante las 24 hrs:

i) Se prohibirá, el uso de artefactos a leña en la zona urbana de la zona saturada.

ii) Se prohibirá el funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt.

c.3 A partir del 1 de abril del 2019, se prohibirá dentro de la zona saturada, durante 24 hrs., el funcionamiento de calderas industriales y calderas de calefacción, con una potencia mayor a 75 kWt., que presenten emisiones mayores o iguales a 50 mg/m<sup>3</sup> N de material particulado.

Quedarán exentos de paralizar sus actividades, ya sea en pre emergencia o emergencia aquellos proyectos inmobiliarios, que se calefaccionen a través de un sistema de calefacción distrital.

La Secretaría Regional Ministerial de Educación de la Región de Los Ríos 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.

La Secretaría Regional Ministerial de Educación de la Región de Los Ríos 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.

Los organismos competentes intensificarán durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos, con los medios disponibles, las actividades de fiscalización que habitualmente realizan.

**Artículo 69.-** Las actividades de fiscalización asociadas al Plan Operacional serán informadas por la SEREMI de Salud y SEREMI de Medio Ambiente durante el mes de marzo de cada año, antes de su puesta en marcha. Asimismo, cada año, se deberá elaborar un reporte consolidado de los resultados del cumplimiento de las medidas de control al término del periodo de vigencia del plan operacional, el que será publicado en la página web de la SEREMI del Medio Ambiente durante el mes de noviembre de cada año.

#### **CAPITULO VIII DIFUSIÓN, SENSIBILIZACIÓN, CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN A LA COMUNIDAD**

**Artículo 70.-** Las siguientes medidas tienen como objetivo difundir, sensibilizar, capacitar y educar en torno a la promoción y fortalecimiento de un comportamiento cotidiano responsable de la sociedad civil e instituciones, en su relación con la naturaleza, cuidado del medio ambiente y disminución de la contaminación atmosférica, en coherencia con las medidas implementadas en Plan de Descontaminación Atmosférico de Valdivia.

**Artículo 71.-** Todas las medidas relacionadas a difusión, sensibilización, capacitación y educación a la comunidad, estipuladas en este Plan deberán contar con seguimiento y evaluación por parte de las instancias que se estipulen en este Plan. Estas serán transversales a otras medidas, así como a las instituciones que aplica: servicios públicos, empresas y ciudadanía de la comuna de Valdivia.

**Artículo 72.-** Una vez publicado en el Diario Oficial el Plan de Descontaminación de Valdivia, la SEREMI del Medio Ambiente gestionará la creación de la Comisión Intersectorial de Educación para el Desarrollo Sustentable (C.I.E.D.S.), y que ésta, sea integrada por la propia Seremi del Medio Ambiente y representantes de la SEREMI de Educación; SEREMI de Salud; SEREMI de Energía; SEREMI de Agricultura a través de CONAF, Gobierno Regional, la Ilustre Municipalidad de Valdivia y representantes de la Sociedad Civil; cuya Secretaria Técnica estaría a cargo de la SEREMI de Educación, por medio de la Dirección Provincial de Educación de Valdivia.

Para efectos del funcionamiento de la Comisión Intersectorial de Educación para el Desarrollo Sustentable, la SEREMI del Medio Ambiente coordinará la elaboración de un Reglamento de funcionamiento.

Asimismo, la SEREMI del Medio Ambiente propiciará que dicha Comisión elabore un "Programa de Fortalecimiento de Conciencia Ambiental Ciudadana" del Plan de Descontaminación Atmosférica para Valdivia, (PROFOCAC-PDA) que considere acciones que promuevan y fortalezcan las medidas del Plan en cuanto a difusión, sensibilización,

capacitación y educación; abordando con ello las diversas líneas de acción e iniciativas que promuevan la disminución de la contaminación atmosférica, potencien las medidas implementadas en el Plan de Descontaminación Atmosférica de Valdivia y en general promuevan un comportamiento armónico de la comunidad en su relación con la naturaleza, asociadas al cuidado del medio ambiente.

000772

**Artículo 73.-** Para el financiamiento e implementación del referido Programa, la SEREMI del Medio Ambiente gestionará la obtención de recursos sectoriales de todos los que firman el Plan de Descontaminación Atmosférica de Valdivia. Complementariamente la Comisión Intersectorial de Educación para el Desarrollo Sustentable gestionará recursos adicionales regionales, nacionales o internacionales para implementación de medidas relativas a difusión, educación y sensibilización.

**Artículo 74.-** A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente, región de Los Ríos, se coordinará con el Departamento de Administración de Educación Municipal (DAEM) de Valdivia, para que dentro de sus líneas de gestión ambiental estipuladas en el PADEM fomenten la temática de calidad de aire en los establecimientos educacionales municipalizados de la comuna e integrará este lineamiento dentro de su plan de educación ambiental en el marco del Sistema de Certificación ambiental municipal (SCAM).

## **CAPITULO IX FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN Y ACTUALIZACIÓN**

### **1. Fiscalización y verificación del cumplimiento del Plan de Descontaminación Atmosférica**

**Artículo 75.-** La fiscalización del permanente cumplimiento de las medidas que establece el presente Plan será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente o por los organismos sectoriales que participan en la implementación del Plan.

La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del estado de avance de las medidas e instrumentos del plan. En virtud de lo anterior, los servicios públicos deberán informar en la forma y plazos que dicha Superintendencia establezca para este propósito.

En particular, la Superintendencia, podrá encomendar anualmente a la SEREMI de Salud de la Región de la Araucanía, la fiscalización de las medidas contempladas en los artículos 8, 9, 37 al 43 del presente Plan, por medio de un subprograma de fiscalización ambiental.

La Superintendencia remitirá anualmente un informe de avance de las medidas del plan a la SEREMI del Medio Ambiente, dando cuenta de la implementación de las medidas y actividades asociadas.

**Artículo 76.-** La Superintendencia del Medio Ambiente dentro del plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, 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.

**Artículo 77.-** La Superintendencia del Medio Ambiente remitirá anualmente un informe de fiscalización de las medidas del plan a su cargo, a la SEREMI del Medio Ambiente de Los

000773

Ríos, 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.

**Artículo 78.-** Todas las Instituciones que tengan asociadas medidas de este Plan, deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos, un programa de trabajo para dar cumplimiento a los compromisos del Plan, que se entregará en marzo de cada año y un reporte de lo ejecutado en diciembre de cada año. Ambos documentos serán difundidos en la página Web del Ministerio del Medio Ambiente.

## **2. Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica**

**Artículo 79.-** Con el propósito de complementar, en lo que sea necesario, los instrumentos y medidas, a fin de cumplir las metas de reducción de emisiones planteadas, se establece para la revisión y actualización del presente Plan un plazo de 5 años desde la entrada en vigencia.

## **CAPITULO X. PROGRAMAS COMPLEMENTARIOS**

**Artículo 80.-** El Ministerio del Medio Ambiente, cada tres años, actualizará el inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona saturada.

**Artículo 81.-** 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.

**Artículo 82.-** Al cuarto año de entrada en vigencia el plan, la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de los Ríos, encargará una auditoría al Plan de Descontaminación, con el fin de evaluar la efectividad de las medidas contenidas en este, respecto del mejoramiento de la calidad del aire de la zona saturada.

**Artículo 83.-** La SEREMI de Medio Ambiente de la Región de los Ríos, encargará un estudio orientado a determinar los efectos de morbilidad y mortalidad asociados a la exposición de la población al material particulado fino respirable MP 2,5.

**Artículo 84.-** La SEREMI de Vivienda y Urbanismo durante la vigencia del presente Plan, implementará 20 kilómetros de redes de Ciclovías, con el objetivo de permitir la integración entre modos no motorizados y transporte público.

## **CAPITULO XI VIGENCIA**

**Artículo 85.-** El decreto que establezca el Plan entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferente.

2. Sométase a consulta el presente Anteproyecto de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 y MP10 para la comuna de Valdivia. Para tales efectos:



a) Remítase copia de la presente Resolución y del expediente respectivo, en forma digital, al Consejo Consultivo del Ministerio del Medio Ambiente y al Consejo Consultivo Regional del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos a efectos de que emitan su opinión sobre el Anteproyecto aludido anteriormente. Dichos Consejos dispondrán de 60 días hábiles para emitir su opinión, contados desde la recepción de la copia del anteproyecto y su expediente.

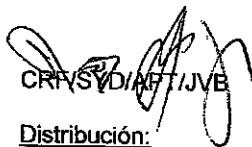
000774

b) Consulta Pública: Dentro del plazo de 60 días hábiles contados desde la publicación de extracto de la presente resolución, cualquier persona natural o jurídica podrá formular observaciones al Anteproyecto de Plan. Las observaciones deberán ser fundadas y presentadas a través de la plataforma electrónica: <http://epac.mma.gob.cl>; o bien, por escrito en el Ministerio del Medio Ambiente o en las Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente correspondientes al domicilio del interesado/a. El texto del Anteproyecto del Plan estará publicado en forma íntegra en el mencionado sitio electrónico, así como su expediente y documentación, toda la cual se encontrará disponible para consulta en las oficinas de la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos, ubicada en calle Carlos Anwandter N°466, Valdivia.

c) Publíquese el texto del anteproyecto del Plan en forma íntegra en el sitio electrónico del Ministerio del Medio Ambiente.

**Anótese, publíquese en extracto, comuníquese y archívese.**

  
**PABLO BADENIER MARTÍNEZ**  
**MINISTRO DEL MEDIO AMBIENTE**

  
CRFVSD/IAFT/JVB

LO QUE TRANSCRIBO A UD., PARA  
SU CONOCIMIENTO.  
SALUDA ATTE. A UD.,

Distribución:  
Gabinete Ministerial  
Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente (15)  
Consejo Consultivo Nacional  
Consejo Consultivo Regional de Los Ríos  
Comité Operativo  
División Jurídica.  
División de Calidad del Aire  
División de Información y Economía Ambiental  
División de Educación Ambiental  
Oficina de Partes, Ministerio del Medio Ambiente.  
Expediente del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica.  
Archivo