



**APRUEBA ANTEPROYECTO DEL PLAN DE
PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN
ATMOSFÉRICA PARA LAS COMUNAS DE
CONCEPCIÓN METROPOLITANO.**

RESOLUCIÓN EXENTA N° 0242

SANTIAGO, 24 MAR 2017

VISTO: 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 D.S. N°41, de 6 de marzo de 2006, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que declaró zona latente por material particulado respirable MP10, como concentración de 24 horas, a las comunas que integran el área metropolitana de Concepción, esto es, Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Hualpén, Talcahuano, Penco y Tomé; en la Resolución Exenta N°476, del 6 de marzo de 2007, de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, antecesora legal del Ministerio del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de elaboración del plan de prevención atmosférico por material particulado respirable MP10, para las comunas mencionadas, publicada en el Diario Oficial el 10 de abril de 2007; en el D.S. N°15, de 11 de marzo de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, que declara Zona Saturada por Material Particulado fino respirable MP2,5 como concentración diaria, a las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano, publicado en el Diario Oficial el 14 de julio de 2015; en la Resolución Exenta N°822, de fecha 19 de agosto de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 28 de agosto de 2015, que dio inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica para las comunas mencionadas; en la Resolución Exenta N°870, del 26 de agosto de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, que acumula procedimientos para la elaboración del plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano y deja sin efecto resolución que indica; en la Resolución N°1.600, de 2008, de la Contraloría General de la República, y

CONSIDERANDO

Que, mediante Decreto Supremo N°41, de 25 de julio de 2006, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró Zona Latente por material particulado respirable MP10, como concentración de 24 horas, la zona geográfica comprendida por las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano;

Que, mediante Resolución Exenta N°476, del 6 de marzo de 2007, la Comisión Nacional del Medio Ambiente dio inicio al proceso de

elaboración del plan de prevención atmosférico por MP10, como concentración diaria, para las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Hualpén, Talcahuano, Penco y Tomé;

Que, por Decreto Supremo N°15, de 11 de marzo de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 14 de julio de 2015, se declaró zona saturada por material particulado fino respirable MP2,5, como concentración diaria, a las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano;

Que, por Resolución Exenta N°822, de fecha 19 de agosto de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, publicada en el Diario Oficial el 28 de agosto de 2015, se dio inicio al proceso de elaboración del plan de descontaminación atmosférica por MP2,5, como concentración diaria, para las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano;

Que, por Resolución Exenta N°870, del 26 de agosto de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, se ordenó la acumulación del proceso de elaboración del plan de descontaminación atmosférica por MP2,5 con el procedimiento destinado a elaborar el plan de prevención atmosférica por MP10, los que continúan como un solo procedimiento y se dejó sin efecto la Resolución Exenta N° 1612, de 22 de diciembre de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprobó el anteproyecto de plan de prevención atmosférico por MP10, como concentración diaria, para las comunas de Concepción Metropolitano, como también todos los actos administrativos posteriores.

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. Por su parte, el plan de prevención es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad evitar la superación de una o más normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona latente por uno o más contaminantes.

RESUELVO

1. Apruébase el Anteproyecto de Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano, que es del siguiente tenor:

ANTEPROYECTO DEL PLAN DE PREVENCIÓN Y DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA LAS COMUNAS DE CONCEPCIÓN METROPOLITANO

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

Artículo 1: El presente Plan de Prevención y Descontaminación

Atmosférica (PPDA), en adelante el Plan, regirá en las comunas de Concepción Metropolitano, éstas son Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano, y tiene por objetivo dar cumplimiento a la norma primaria de calidad ambiental por MP10 y a la norma primaria de calidad ambiental por MP2,5, en un plazo de 10 años.

Artículo 2: Los antecedentes que fundamentan el presente Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica, se indican a continuación:

I.1 Antecedentes Normativos

Las comunas de Concepción Metropolitano fueron declaradas zona latente por MP10, como concentración de 24 horas, mediante D.S. N°41, de 2006, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES).

Una vez declarada zona latente a las comunas de Concepción Metropolitano y de conformidad con lo dispuesto en la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el D.S. N°94, de 1995, de MINSEGPRES, vigente en ese entonces, mediante Resolución Exenta N°476, de 2007, se dio inicio al proceso de elaboración del plan de prevención atmosférico por MP10 para las comunas de Concepción Metropolitano.

Mediante D.S. N°15, de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, se declaró zona saturada por MP2,5 como concentración diaria, a las comunas de Concepción Metropolitano. Posteriormente, mediante Resolución Exenta N°822, de 2015, se dio inicio al proceso de elaboración del plan de descontaminación atmosférica por MP2,5 para las comunas de Concepción Metropolitano. Consecutivamente, por Resolución Exenta N°870, de 2016, del Ministerio del Medio Ambiente, se ordenó la acumulación del proceso de elaboración del plan de descontaminación atmosférica por MP2,5, con el procedimiento destinado a elaborar el plan de prevención atmosférica por MP10, los que continúan como un solo procedimiento.

I.2. Antecedentes y Descripción de la Zona sujeta al Plan.

I.2.1 Descripción de la zona geográfica de Concepción Metropolitano.

La zona del Gran Concepción, conocida también como Concepción Metropolitano, es una conurbación urbana de 221,15 km², integrada por diez comunas: Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de la Paz, Talcahuano y Tomé, todas ellas de la provincia de Concepción, Región del Biobío. En el censo del año 2002, la población total de dichas comunas alcanzaba los 871.258 habitantes, y según proyecciones del mismo censo al año 2012, la cifra aumenta a 1.004.217 habitantes, por lo que de acuerdo a últimas cifras publicadas por el INE¹,

¹<http://www.ine.cl/>

correspondería aproximadamente a un 5,7% de la población chilena. La población estimada, de las comunas de Concepción Metropolitano, para el año 2016, corresponde a 1.049.485² (INE, proyección al 2016).

Espacialmente, se ubica en la zona centro de la Región del Biobío, concretamente se encuentra emplazada en torno a la bahía de Concepción, la desembocadura del río Biobío y cercanías. En general, el área presenta una geomorfología irregular, con muchos hitos geográficos, como colinas y depresiones, debido a su posicionamiento entre las planicies litorales y la depresión intermedia, a los pies de la Cordillera de la Costa.

Respecto de la altura de emplazamiento en relación al nivel del mar, se puede observar que las áreas más bajas se presentan en las comunas de Talcahuano, Penco, Coronel, Lota y Tomé donde llegan a estar a tan sólo 1 msnm. La ciudad de Concepción está a un promedio de 33 msnm, estando la Plaza de la Independencia a 19 msnm.

I.2.2 Características climáticas y meteorológicas de la zona.

El clima es templado marítimo de costa Oeste con influencia mediterránea. Posee una temperatura promedio de 17°C en enero (verano) y de 8°C durante julio (invierno). Las oscilaciones térmicas son moderadas si consideramos su latitud, debido a su cercanía al Océano Pacífico, mientras que la pluviosidad asciende a los 1.250 mm anuales.

Desde el punto de vista de la calidad del aire, la localización geográfica determina el aporte de los aerosoles marinos y en general buenas condiciones de ventilación. Estas mismas condiciones determinan la estacionalidad en las concentraciones de material particulado, principal problema de calidad del aire identificado y por el cual se ha decretado zona latente y saturada. A lo largo del año es posible apreciar una variación en las concentraciones de material particulado. Entre los meses de abril y julio se observan los niveles más altos, mientras que las concentraciones más bajas se observan en el periodo más cálido, octubre a febrero.

Durante el verano se observa un mayor impacto de las emisiones industriales sobre las zonas urbanas por efectos del transporte de contaminantes. Lo anterior debido a que, en general, las concentraciones son más altas con vientos Sur y Sur Oeste. En esta época se aprecia una mayor actividad fotoquímica, la que si bien tiene impacto en las concentraciones, no logra generar niveles muy altos de ozono por el efecto favorable de las condiciones de ventilación.

Durante el invierno, el cambio en la dirección predominante de los vientos reduce el impacto de mega fuentes industriales en las

² INE. Actualización de población 2002-2012 y proyecciones 2013-2020. Base de Datos

zonas urbanas, por lo cual el mayor aporte a las concentraciones de material particulado se atribuye a fuentes urbanas como el uso de calefactores a leña y en menor magnitud, la industria y el transporte.

El estudio denominado modelo de pronóstico³ realizado durante el período 2012-2013 para el desarrollo de un modelo de pronóstico para la región del Biobío, entregó información relevante para entender las condiciones meteorológicas que propician la ocurrencia de un episodio de contaminación atmosférica y que fueron consideradas en la determinación del área geográfica a ser declarada como latente y saturada por contaminación.

La comparación meteorológica histórica de escala sinóptica de eventos de contaminación registrados en la zona central y sur, ha permitido identificar patrones meteorológicos asociados a episodios de MP10 y MP2,5 similares.

Respecto a la variación estacional de la variable viento se puede establecer claramente un patrón de comportamiento general para la zona, es así, que la predominancia de los vientos siempre tiene una componente Norte para el vector, es decir, el viento promedio estacional sopla levemente desde el mar hacia la zona continental. Al evaluar el comportamiento entre estaciones es posible apreciar que los meses más fríos presentan las mayores velocidades del viento con un cambio en la componente del vector con orientación al Sur, en la zona continental, lo cual queda de manifiesto fundamentalmente en otoño.

En términos generales, y considerando una escala sinóptica de movimiento atmosférico, se pueden identificar configuraciones meteorológicas asociadas a una ventilación buena, regular y mala en la región del Biobío.

El estudio "*Review of arguments for declaring Gran Concepción close to saturated (zona latente) in PM10*"⁴, demostró que la variabilidad meteorológica es tal, que el impacto de las fuentes puntuales con grandes emisiones puede alcanzar la mayor parte del área denominada Concepción Metropolitano.

I.3 Descripción de la calidad del aire y antecedentes que fundamentan la condición de zona latente y saturada por MP10 y MP2,5 respectivamente.

I.3.1 Monitoreo de calidad del aire

El monitoreo de calidad del aire en Concepción Metropolitano se inició en la década de los noventa como respuesta a los indicios de altos niveles de contaminación atmosférica que afectaban con mayor intensidad a las comunas de Talcahuano (actuales Talcahuano

³ Estudio: Desarrollo y prueba piloto de un modelo de pronóstico de calidad de aire (MP10 y MP2,5) para el Concepción Metropolitano, Chillán – Chillán Viejo y la zona saturada, realizado por CENMA, 2012-2013.

⁴ Estudio realizado por el Instituto Sueco de Meteorología e Hidrología, SMHI, para CONAMA, 2007.

y Hualpén) y Coronel. En ambas localidades, la mala calidad del aire se asociaba principalmente con la actividad de grandes establecimientos industriales.

Posteriormente, a partir del año 2000, la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) inicia el monitoreo permanente de contaminantes atmosféricos en las comunas de Talcahuano y Hualpén. Paulatinamente, se han incorporado nuevos equipos de medición abarcando en la actualidad prácticamente la totalidad de las 10 comunas de Concepción Metropolitana, entre estaciones de monitoreo públicas y privadas, lo cual ha permitido mejorar cada vez más la información de calidad del aire de la intercomuna.

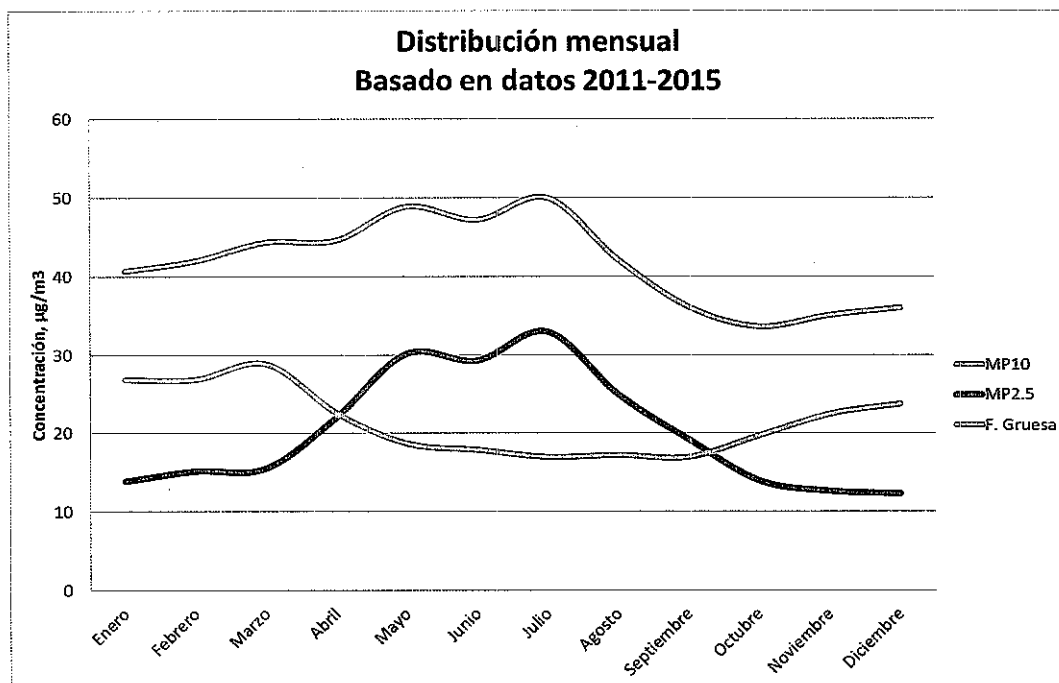
Por otra parte, la administración de esta red de monitoreo y vigilancia de la calidad del aire, ha estado a cargo de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región del Biobío (Dirección Regional de la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Biobío hasta el año 2011), desde el año 2000 en adelante de forma continua y permanente.

I.3.2 Análisis del Material Particulado

Tanto el MP2,5 como el MP10 presentan una marcada estacionalidad a lo largo del año, en donde las altas concentraciones de MP2,5 se presentan en meses de otoño e invierno y aumentos en las concentraciones de MP10 en los meses de primavera y verano. Esta estacionalidad se explica por dos factores, el primero asociado a las bajas temperaturas, que producen un aumento significativo del uso de biomasa para calefacción domiciliaria, y el segundo a las condiciones meteorológicas, que en este período del año generan un escenario propicio para aumentar la concentración de estos contaminantes en la atmósfera. Paralelamente la temporada más seca y con vientos de mayor intensidad, primavera-verano favorecen el levantamiento de material más grueso y adicionalmente la generación de incendios forestales muy frecuentes en la zona hace que se generen aumentos de MP10 en dicha época del año.

En el siguiente gráfico se presenta la fracción fina (MP2,5), el MP10 y la fracción gruesa (partículas de diámetro aerodinámico entre 2,5 μm y 10 μm). Se observa que durante los meses de otoño e invierno aumenta considerablemente la fracción fina debido a la entrada en operación de los sistemas de calefacción domiciliaria, mientras que la fracción gruesa baja en el mismo período por el inicio de condiciones climáticas, como las lluvias, que minimizan su generación.

Gráfico I-1. Promedios mensuales del material particulado fino y grueso.



Fuente: Elaboración propia, SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío. Red de estaciones publico-privadas disponibles.

El MP2,5 es producido por emisiones directas de los procesos de combustión de combustibles fósiles, a partir de la condensación de gases, de reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles, amoníaco y otros. Sus principales fuentes son los procesos que ocurren durante la combustión como los automóviles, buses y camiones, tanto a diésel como a gasolina; plantas termoeléctricas, calderas, hornos, fundiciones, procesos metalúrgicos; la combustión de biomasa, como la calefacción residencial a leña, las quemas agrícolas e incendios forestales, y emisiones de amonio de las operaciones agrícolas.

La fracción fina del material particulado tiene efectos y riesgos en la salud, como: mortalidad y pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica y con enfermedad cardiovascular, exacerbación de los síntomas e incremento del asma, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio. Por lo anterior, el material particulado fino (partículas de diámetro aerodinámico igual o menores a 2,5 µm), como contaminante atmosférico, está fuertemente relacionado con el aumento en morbilidad y mortalidad de la población.

Para mejorar la caracterización de los contaminantes y precisar el aporte de los sectores involucrados, se desarrolló un estudio⁵, el año 2008, orientado al análisis de aspectos como la dinámica y transporte de contaminantes a lo largo del año, el aporte de los aerosoles secundarios a la formación de partículas, el rol de la

⁵ "Optimización y análisis de las responsabilidades en las emisiones atmosféricas del área de Concepción Metropolitana para efectos de la revisión del PPACM", Centro Mario Molina Chile, 2008

fotoquímica y la toxicidad del material particulado presente en el área de Concepción Metropolitano. Estos análisis no se enfocaron en la comprensión del impacto de fuentes industriales específicas en sus áreas de influencia directa, el cual resulta evidente, sino en la identificación de fenómenos de mayor alcance, para dimensionar el aporte de mega fuentes industriales al problema de contaminación en toda la zona.

El objetivo de estos análisis fue aproximarse a determinar la responsabilidad de los grandes establecimientos industriales en la contaminación por material particulado respirable, y de esta forma focalizar estrategias de control.

El estudio consideró también la realización de campañas de monitoreo orientadas a la caracterización estacional en condiciones de invierno y verano. Los resultados obtenidos en la campaña de invierno son concluyentes respecto a la responsabilidad de la quema de biomasa (leña), en las concentraciones de MP10 y MP2,5. Estas mediciones realizadas en una zona urbana de Concepción mostraron que los trazadores específicos de quema de biomasa explican parte importante de la composición del material particulado fino. También se observó la incidencia de emisiones atribuibles a la actividad industrial, pero su aporte es de una magnitud relativamente menor. El aporte del tráfico vehicular también produce una incidencia menor.

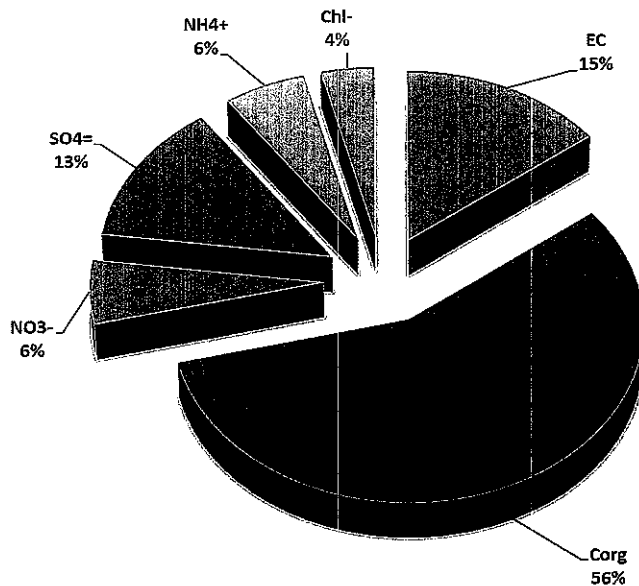
Por su parte, los resultados obtenidos de la campaña de verano, permiten concluir que el impacto es transversal en el área, por las emisiones provenientes de la actividad industrial, tanto del sector industrial de Coronel como de Talcahuano.

Un estudio posterior⁶ ratificó y dió mayor precisión sobre las características de las emisiones que predominan en la zona y los aportes relativos de las diferentes fuentes.

El análisis de la distribución de los componentes principales del MP2,5 arrojó que los derivados de carbono, elemental y orgánico, representan el 71%, siendo este último responsable de más del 50% del material particulado fino. La otra parte importante de la distribución la tienen los aerosoles secundarios que en conjunto alcanzan al 29% de responsabilidad, siendo los derivados de nitrato, sulfato y amonio los más relevantes, lo anterior implica una participación activa de los gases en la composición del MP2,5, siendo destacado el rol del sulfato en comparación a otras zonas del país.

⁶ "Caracterización y Monitoreo del Material Particulado Fino y Grueso en la Zona Latente del Concepción Metropolitano", Centro Mario Molina Chile, 2009

Gráfico I-2: Caracterización química del MP2,5 en Concepción Metropolitano.



Fuente: Elaboración propia, MMA 2015.

I.4. Análisis del sector residencial en Concepción Metropolitano

I.4.1 Caracterización del sector

En el marco del inventario de emisiones elaborado por el Ministerio del Medio Ambiente, se estima que en promedio 69,8% de las viviendas usa leña como combustible para calefaccionar y/o cocinar, lo que se traduce en un consumo promedio por vivienda de 3,41 m³/año (ver Tabla I-1).

Tabla I-1: Cantidad de viviendas, porcentaje de viviendas que consumen leña y consumo promedio de leña por vivienda.

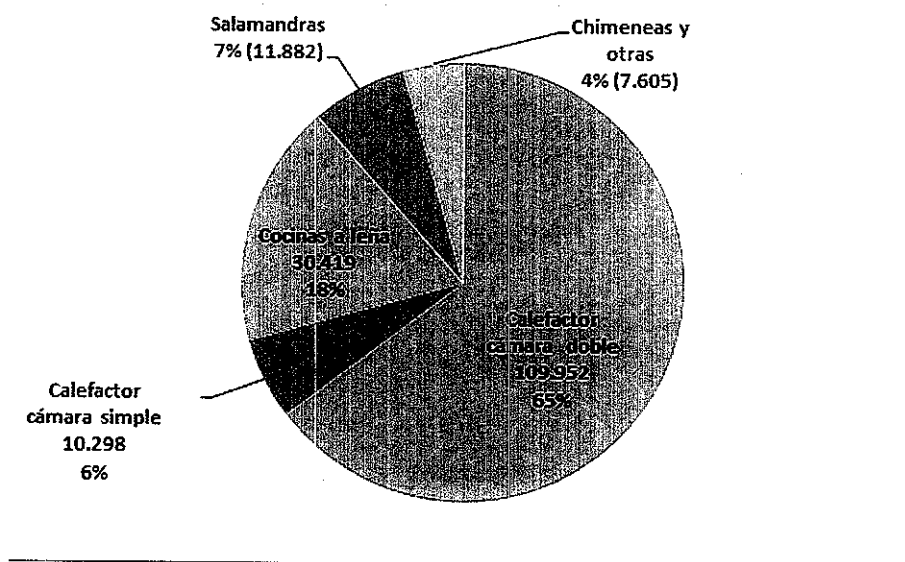
Comuna	Nº Viviendas tipo casa ¹	Viviendas que consumen leña	Consumo por vivienda (m ³ /año)
Concepción	51.724	61,7%	4,59
Coronel	34.305	68,0%	3,68
Chiguayante	23.821	82,4%	3,99
Hualqui	6.202	97,0%	3,41
Lota	15.156	69,7%	1,69
Penco	13.001	72,5%	3,59
San Pedro	36.401	68,0%	3,79
Talcahuano	43.086	70,6%	3,00
Hualpén	25.510	52,4%	3,68
Tomé	15.378	55,6%	2,69
	264.584	69,8%	3,41

Fuente: Elaboración propia e Inventario Emisiones SICAM, 2015

Respecto a la caracterización del parque actual de equipos de leña destinados a calefacción y/o cocción en las comunas del Concepción Metropolitano, se estima que existen en operación un total de 170.156 equipos que combustionan leña (ver Gráfico I-3).

La mayor cantidad de equipos corresponden a calefactores con templador con un 64,6% del parque total, seguido de un 17,9% correspondiente a cocinas a leña y un 7% correspondientes a salamandras. El resto de artefactos corresponden a calefactores sin templador, chimeneas de hogar abierto y otros.

Gráfico I-3: Distribución por tipos de equipos a leña en las comunas del Concepción Metropolitano



Fuente: Inventario Emisiones SICAM, 2015

En la Tabla I-2 se da a conocer la distribución porcentual de los equipos a leña por comuna y tipo de equipos de combustión.

Tabla I-2: Distribución porcentual por comuna y tipo de equipo.

Comuna	Combustión lenta C/T	Combustión lenta S/T	Cocina a leña	Salamandra	Chimenea y otras	Número total de artefactos
Concepción	57,4%	13,6%	11,1%	13,0%	4,9%	29.873
Coronel	72,1%	2,5%	22,3%	2,0%	1,0%	22.914
Chiguayante	67,1%	11,4%	13,9%	6,3%	1,3%	18.769
Hualqui	28,6%	14,3%	21,4%	7,1%	28,6%	5.468
Lota	73,3%	0,0%	26,0%	0,7%	0,0%	10.480
Penco	45,3%	15,1%	22,6%	17,0%	0,0%	8.892
San Pedro	68,9%	5,0%	11,8%	3,4%	10,9%	23.598
Talcahuano	69,7%	2,6%	18,7%	5,2%	3,9%	29.534
Hualpén	60,5%	3,9%	10,5%	23,7%	1,3%	12.619
Tomé	47,9%	8,5%	19,7%	5,6%	18,3%	8.110

Fuente: Inventario Emisiones SICAM, 2015

* En aquellos casos donde se indica 0% podría corresponder a que no se identificó presencia de dichos artefactos o que su presencia es muy baja (cerca a 0%).

I.4.2 Incidencia del uso de leña en la contaminación del aire en las comunas del Concepción Metropolitano:

El uso de leña en el sector residencial de Concepción Metropolitano, es el responsable del 37% y 52% de las emisiones totales anuales de MP10 y MP2,5 respectivamente.

Es importante señalar que el problema de contaminación por el uso

de la leña como combustible depende de a lo menos cuatro factores que han convertido a la combustión residencial de leña en una de las dos principales fuentes de contaminación, junto a las emisiones de origen industrial:

- 1) 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 (muros, techos y pisos).
- 2) La leña se usa, mayoritariamente, en artefactos que carecen de la tecnología adecuada para mantener una reacción de combustión con bajas emisiones, y a la vez presentan niveles de eficiencia de combustión muy bajas.
- 3) La comercialización y uso de leña que no cumple con los estándares mínimos de calidad para generar una reacción de combustión óptima, es decir, que entregue toda la energía contenida en el combustible y produzca, a la vez, un mínimo de emisiones. Actualmente, en la comercialización de la leña existe una gran heterogeneidad en formatos de venta, contenidos de humedad y, en definitiva, en poder calorífico.
- 4) Consumidores con malas prácticas en el uso de la leña, tales como: no adquieren ni usan leña seca, mala operación de los artefactos, y mantener las viviendas, en ciertos períodos con temperaturas elevadas por sobre la temperatura de confort, con el consiguiente consumo excesivo de leña.

Por otro lado, la comercialización de la leña se realiza en la mayoría de los casos, de manera informal, por lo que no se cuenta con antecedentes respecto del cumplimiento de los requisitos legales vigentes aplicables a la producción, transporte y comercialización de leña. Lo anterior, debido principalmente a la falta de la normativa aplicable a este combustible, lo que hace que exista un escaso control a las actividades relacionadas con el rubro, lo que redundará en el suministro de un combustible de alta humedad. Esto, sumado a equipos de combustión ineficientes y sin control de emisiones, además de casas mal aisladas que demandan un exceso de combustible, causan los problemas de calidad de aire de la ciudad.

I.5 Sobre las Metas del Plan

A partir de los niveles de concentración para MP10 y MP2,5, es necesario incorporar medidas de control de emisiones para material particulado y gases precursores de este último, de acuerdo a las reducciones requeridas para cumplir con las metas de calidad del aire del Plan en los plazos propuestos.

La meta del Plan es cumplir las normas de calidad del aire tanto para MP10 y MP2,5 disminuyendo las concentraciones hasta valores que se encuentren por debajo de los niveles considerados de saturación para MP2,5 y evitar la superación de la norma de MP10 en su concentración de 24 horas, en un plazo de 10 años desde la entrada en vigencia del presente Plan, considerando el año 2015

como año de referencia, a partir del cual se calculó la reducción de concentraciones.

El porcentaje de reducción de las respectivas concentraciones se obtiene mediante la diferencia entre las concentraciones del año base y las establecidas como meta el plan.

Para efectos de este Plan se considerará la concentración de referencia para el año 2015, aquella de mayor valor registrada en cualquiera de las estaciones de monitoreo clasificada como Estación de Monitoreo con Representatividad Poblacional (EMRP) del Concepción Metropolitano, según lo dictamina la norma vigente.

I.5.1 Metas para material particulado.

Las metas del Plan dicen relación con disminuir las concentraciones diarias de MP2,5 y MP10 hasta niveles que aseguren la no superación de las respectivas normas de calidad.

Tabla I-3. Valores diarios para MP10 y MP2,5 año 2015.

Contaminante	Norma	Periodo	Valor 2015 µg/m ³	Meta Plan µg/m ³	Reducción	
					µg/m ³	%
MP10	150	diario	143	119	24	17%
MP2,5	50	diario	89	50	39	44%

Fuente: SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío

I.5.2 Indicadores

Si bien la meta del PPDA es cumplir la norma diaria de MP10 y MP2,5, existe un conjunto de indicadores que permitirán demostrar que las medidas del PPDA tienen un efecto positivo en la calidad del aire.

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

- 1) Disminución de la duración de los episodios de preemergencia y emergencia para MP2,5 y MP10, lo que se puede medir de acuerdo a la disminución del número de horas continuas con promedios móviles de 24 horas.
- 2) Disminución de las máximas concentraciones diarias percentil 98 cada año para MP2,5 y MP10.
- 3) Disminución de los días sobre norma para MP10 y MP2,5.
- 4) Disminución del número de episodios para MP10 y MP2,5.

La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, evidenciará que la población se verá expuesta por periodos más cortos o enfrentada a dosis inferiores de material particulado.

Antecedentes internacionales indican la importancia del control del material particulado, en especial el material particulado fino (partículas de diámetro aerodinámico menores a 2,5 µm), por estar fuertemente asociado al aumento en los índices de morbilidad y mortalidad de la población.

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

I.6 Inventario de emisiones

El inventario de emisiones atmosféricas, año base 2013, corresponde a una estimación de las emisiones de los siguientes contaminantes: MP10, MP2,5, SO₂, NO_x, CO, COVs y NH₃. Los resultados por categoría se presentan a continuación:

Tabla I-4. Actualización inventario de emisiones año base 2013.

Fuentes	Emisión Ton/año						
	MP10	MP2,5	SO ₂	NO _x	CO	COVs	NH ₃
Puntuales	2.995	2.182	15.719	12.182	100.309	290	-
Combustión Residencial de Leña	4.037	3.777	21	540	79.113	45.731	500
Móviles	351	333	14	6.752	15.127	2.022	84
Otras de Área ⁷	673	16	59	131	100	8.329	550
Quemas e Incendios forestales	145	135	37	56	904	13	-
Total Emisiones	8.201	6.443	15.850	19.661	195.553	56.385	1.134

Fuente: Elaboración propia a partir de estudios requeridos por el MMA⁸, declaraciones D.S.N°138/2005/Salud, mediciones y otros registros e información disponible.

Los valores actualizados muestran una leve baja en su magnitud, respecto de las emisiones estimadas en inventarios anteriores, esto es atribuible a mejoras en la estimación de emisiones de las fuentes de área y al cierre o disminución de emisiones de algunas fuentes puntuales insertas en la zona.

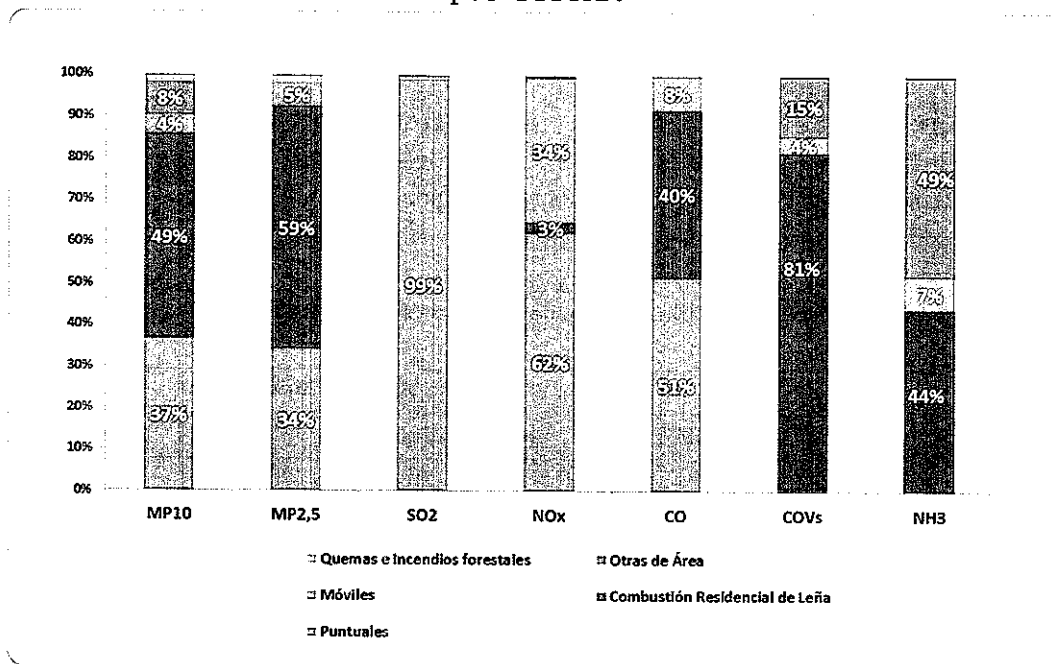
Se observa que para MP10 el mayor porcentaje de distribución corresponde a las fuentes de combustión residencial con un 49%, seguido por fuentes puntuales con un 37%. En cuanto al MP2,5 al igual que para MP10, el mayor porcentaje le corresponde a las fuentes de combustión residencial con 59%, seguido por las fuentes

⁷ Otras de área incluye: Construcciones, crianza animal, labranza agrícola, aplicación de fertilizantes, incendios urbanos, consumo de (GLP) y kerosene, leña institucional, solventes de uso doméstico, pintura arquitectónica, uso de adhesivos, emisiones residenciales de NH₃, fugas residenciales de GLP, distribución de combustible, lavasecos, pintura industrial (vehículos), aplicación de asfalto, fugas comerciales de GLP, parrillas y asaduras, emisiones desde vertederos, p.t. aguas servidas y consumo de cigarrillos.

⁸ "Análisis del mercado de la leña y carbón del Gran Concepción", Universidad de Concepción (UDT), año 2005; "Actualización del inventario de emisiones atmosféricas y modelación de contaminantes de Concepción Metropolitano" SICAM, año 2015; "Estudio de propuesta de medidas de reducción de emisiones de MP2,5 para la Zona Saturada de las comunas de Concepción Metropolitano", Centro Premio Nobel Mario Molina, año 2016.

puntuales con un 34%. Al igual que todas las ciudades de la macro zona sur, el aporte de emisiones por combustión residencial de leña es muy considerable, sin embargo, en esta zona en particular, el aporte industrial también lo es, dado la presencia relevante de fuentes de gran tamaño, que aportan además de material particulado, emisiones de CO, NOx y SO₂, entre otros compuestos. Lo anterior se muestra en el siguiente gráfico:

Gráfico I-4. Contribución porcentual de emisiones de gases y partículas por sector.



Fuente: Elaboración propia MMA

I.7 Beneficios y costos del PPDA

El D.S. N°39 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, 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.

Dicho AGIES, para el presente Plan se realizó, tal como lo señala el Reglamento, evaluando los costos y beneficios para la población; los costos y beneficios para los emisores que deberán cumplir el Plan; y los costos y beneficios para el Estado como responsable de algunas medidas y de la fiscalización del cumplimiento del Plan. En específico, el AGIES realizó un análisis beneficio-costos, en que se cuantificaron los beneficios en salud, los costos de las diferentes medidas y los ahorros generados en el sector residencial producto del ahorro en consumo de combustible.

Las metas del Plan dicen relación con disminuir las concentraciones diarias de MP2,5 hasta valores que se encuentren por debajo de los niveles considerados de saturación y paralelamente evitar alcanzar niveles de saturación en las concentraciones diarias de MP10, de tal forma de dar cumplimiento

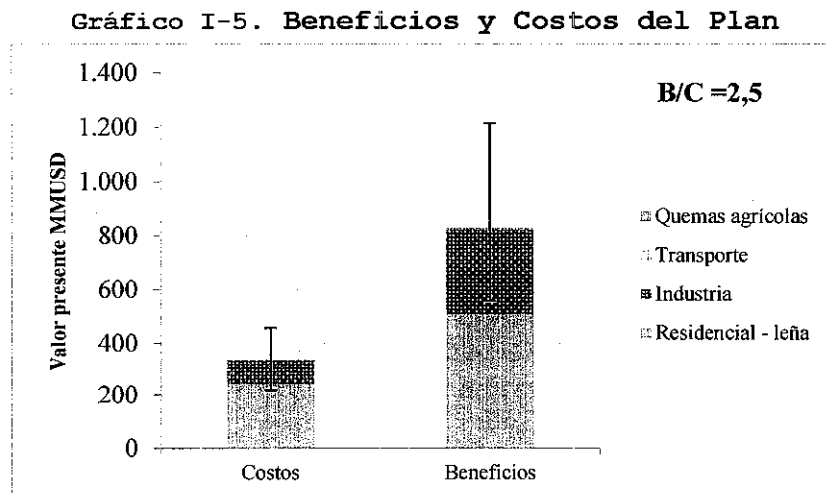
a dicha normativa, con un horizonte de evaluación de 10 años, acorde al plazo establecido para cumplimiento de la meta del Plan.

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 asociada a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas. Específicamente, se valoran los eventos evitados de mortalidad, morbilidad, días de actividad restringida y productividad perdida.

Por otro lado, hay una serie de beneficios no valorizados en visibilidad, en efectos sobre materiales (corrosión), efectos sobre ecosistemas, reducción de daños en árboles, disminución de gases 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 del *Black Carbon* (agente capaz de afectar el clima, formado por la combustión incompleta de combustibles fósiles, biocombustibles y biomasa. Corresponde a carbón puro que absorbe calor en la atmósfera, con tiempo de residencia que va de días a semanas. Se asocia al aumento de la temperatura global).

Respecto a los costos, se han evaluado los costos de inversión asociados a la implementación de las medidas y costos de mantenimiento y operación, tanto para el Estado como para los emisores.

El Gráfico I-5, Beneficios y Costos del Plan, muestra la razón beneficio costo (B/C) de 2,5, que representa la proporción entre los beneficios (ahorros en salud y/o consumo) y los costos (inversión y costos variables) presentes para cada conjunto de medidas. El valor actual neto (VAN) de 494 MMUSD representa la diferencia entre beneficio (831 MMUSD) y los costos (337 MMUSD).



Fuente: Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan de Prevención y Descontaminación para las Comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano, MMA 2017.

La siguiente tabla, muestra la reducción en emisiones o

concentraciones, se representa mediante el símbolo Δ . La reducción porcentual por sector representa la disminución en emisión para cada sector respecto de su emisión base, expresada en forma porcentual. La reducción total corresponde al porcentaje de emisiones reducidas para cada sector respecto de la emisión total reducida.

Tabla I-5: Reducciones de emisiones y concentraciones anuales de MP2,5

Sector	Línea Base año 2027		Reducción (Δ) Año 2027		Respecto a LB sector	Respecto a reducción total
	Emisiones LB MP25 [Ton/año]	Conc. LB MP2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Δ Emisiones MP25 [Ton/año]	Δ Conc. MP2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	% Δ Conc.	% Δ Conc.
Residencial - leña	3.779	5,1	2.541	3,2	64%	55%
Industria	2.244	7,1	1.441	2,5	35%	43%
Quemas agrícolas	135	0,3	26	0,1	23%	1%
Transporte	123	1,2	2	0,0	1%	0%
Total	6.282	14	4.009	6		1

Nota: La concentración corresponde al promedio simple de la concentración de las comunas del plan. La tabla no incluye la concentración de background, la que en promedio es de $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de MP2,5.

CAPÍTULO II: DEFINICIONES

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

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.

Biomasa: corresponde a los productos y residuos biodegradables procedentes de la vegetación de las áreas boscosas.

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 generadora de calor a partir de un proceso de combustión, principalmente diseñada para la obtención de agua caliente, calentar un fluido térmico y/o para generar vapor de agua.

Caldera existente: Corresponden a aquellas calderas que hayan acreditado sus emisiones ante la autoridad competente hasta los siguientes 12 meses de vigente el Plan.

Caldera nueva: Corresponden a aquellas calderas que no hayan acreditado sus emisiones ante la autoridad competente, antes de la entrada en vigencia del presente Plan, o dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

Calefactor: Artefacto que combustiona o puede combustionar leña y/o derivados de madera, fabricado, construido o armado, en el país o en el extranjero, que tiene una potencia térmica nominal menor o igual a 25 kWt, 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.

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

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

Carbón vegetal: Combustible sólido de color negruzco, de composición porosa y frágil, con un alto contenido de carbono, producido por el calentamiento de madera y/o residuos vegetales, mediante un tratamiento térmico intenso, bajo en oxígeno.

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.

Carga automática de combustible: Sistema que inyecta dosificadamente la cantidad de combustible que ingresa a una caldera o quemador sin intervención directa del operador.

Carga manual de combustible: Procedimiento de inyección de combustible a una caldera controlada directamente por un operador.

Chimenea de hogar abierto: artefacto para calefacción de espacios, construido 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.

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

Cocina: Artefacto que combustiona o puede combustionar leña,

diseñado principalmente para transferir calor a los alimentos, que también puede estar provisto de un horno no removible.

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.

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).

Derivados de la madera: Aquellos productos sólidos que han sido obtenidos a partir de un proceso físico de transformación de la madera.

Eficiencia de una caldera: 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 transmitido 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.

Emisión: Es la descarga directa o indirecta a la atmósfera de gases o partículas por una chimenea, ducto o punto de descarga.

Establecimiento: Recintos o locales vinculados a un mismo proceso productivo en el que se realiza una o varias actividades económicas, que producen una transformación de la materia prima o materiales empleados; o que no produciendo una transformación en su esencia, dan origen a nuevos productos; y que en este proceso originan emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes; así como cualesquiera otras actividades directamente relacionadas con aquellas, realizadas o no en el mismo emplazamiento y que puedan tener repercusiones sobre la generación de emisiones, residuos y/o transferencias de contaminantes.

Establecimiento nuevo: Es aquel establecimiento que entra en operación a partir de 12 meses después de la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.

Establecimiento existente: Es aquel establecimiento que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o aquel que entra en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

Establecimientos Educativos: comprende aquellos jardines infantiles, establecimientos de educación pre escolar, básica, media, técnica y superior.

Fuente: Es toda actividad, proceso, operación o dispositivo móvil o estacionario que independiente de su campo de aplicación, produzca o pueda producir emisiones.

Fuente estacionaria: Es toda fuente diseñada para operar en un lugar fijo, cuyas emisiones se descargan a través de un ducto o chimenea. Se incluyen aquellas montadas sobre vehículos transportables para facilitar su desplazamiento.

Fuente estacionaria nueva: Es aquella fuente industrial que entra en operación a partir de 12 meses después de la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.

Fuente estacionaria existente: Aquella fuente industrial que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o aquella que entra en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

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 entrada en vigencia del Plan.

Horas de funcionamiento: el tiempo, expresado en horas, durante el que una instalación de combustión está en funcionamiento y expulsa emisiones a la atmósfera, excepto las fases de puesta en marcha y de parada.

Hornos: Equipo de proceso que usando calor confinado en un espacio cerrado puede operar a temperaturas superiores a la ambiental, que no correspondan a calderas, grupos electrónicos ni hornos panificadores.

Hornos existentes: Son aquellos hornos que hayan acreditado emisiones ante la autoridad competente a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o dentro de los siguientes 24 meses.

Hornos nuevos: Son aquellos hornos que no hayan acreditado emisiones ante la autoridad competente, a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o dentro de los siguientes 24 meses.

Hornos panificadores: Son aquellos hornos que se utilizan para la elaboración de pan, con un fin comercial.

Leña: Porción de madera en bruto tales como 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 reemplace.

NCh1973: se refiere a la Norma Chilena 1973:2014 Comportamiento higrotérmico de elementos y componentes de construcción -

Temperatura superficial interior para evitar la humedad superficial crítica y la condensación intersticial - Métodos de cálculo. Fue declarada oficial mediante Decreto Exento N° 257, del 16 de noviembre del 2015, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicada en el Diario Oficial el 19 de noviembre del 2015.

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.

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.

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 el 16 de diciembre de 2008.

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 el 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 el 29 de diciembre de 2008.

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 el 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 el 29 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.

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.

Potencia térmica nominal: Corresponde a la potencia térmica calculada sobre la base de información del consumo nominal de combustible, determinado por las especificaciones técnicas del diseño o ingeniería desarrollada por el fabricante y/o constructor, y; del poder calorífico superior del combustible utilizado, determinado según los valores publicados en el Balance de Energía anual elaborado por la Comisión Nacional de Energía (CNE).

Quemas controladas: acción de usar el fuego para eliminar vegetación en forma dirigida, circunscrita o limitada a un área

previamente determinada, conforme a metodologías o procedimientos preestablecidos, con el fin de mantener el fuego bajo control.

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 periodo de ensayo, expresada como porcentaje, según la NCh 3173.

Salamandra: Artefacto con cámara de combustión de fierro fundido, caracterizado por la limitada capacidad de control de ingreso de aire de combustión. Presenta bajos niveles de eficiencia térmica y altas tasas de emisiones.

Sistema de Calefacción: Sistema compuesto por uno o más equipos (y sus conexiones), destinado para la calefacción en el espacio en que se instalan sus componentes y su alrededor, generando calor a través de diferentes energéticos.

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.

Xilohigrómetro: Instrumento portátil que permite determinar el contenido de humedad en la madera mediante resistencia eléctrica.

CAPÍTULO III. REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A CALEFACCIÓN DOMICILIARIA

III.1 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña

Artículo 4: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, toda la leña que sea comercializada en la zona saturada y latente, en adelante "la zona sujeta al plan", deberá cumplir los requerimientos técnicos de la Norma NCh2907, de acuerdo a la especificación de "leña seca", establecida en la tabla 1 de dicha

norma. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en la Norma Chilena Oficial N°2965. Of. 2005.

En el caso que se regule la leña como combustible, prevalecerán las exigencias contenidas en dicha norma, si éstas resultan más exigentes que lo dispuesto en el presente artículo.

La fiscalización de esta medida será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente, en adelante SMA, en conformidad a sus atribuciones.

Artículo 5: Transcurrido 6 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, todo comerciante de leña, que realice la actividad en la zona sujeta al Plan, deberá inscribirse en un registro de carácter obligatorio que será administrado por la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío en coordinación con los municipios respectivos, sin perjuicio de la obligación de contar con la patente municipal para ejercer cualquier actividad comercial. Aquellos comerciantes registrados deberán ser priorizados dentro de los programas de apoyo establecidos en el artículo 10 del presente Plan.

La SEREMI del Medio Ambiente Región del Biobío deberá reportar durante el mes de Marzo de cada año a la Superintendencia del Medio Ambiente, el listado de los comerciantes registrados.

Artículo 6: Una vez implementado el registro mencionado en el artículo anterior, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío en coordinación con los municipios respectivos y el Servicio Nacional del Consumidor (SERNAC), darán a conocer mensualmente a la comunidad los establecimientos formales que cuentan con stock de leña seca. Dicha información será levantada y proporcionada por la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, en base a la información que se obtenga del registro establecido en el artículo anterior.

Artículo 7: El Ministerio de Energía diseñará indicadores respecto de la energía calórica entregada por la leña según especie, porcentaje de humedad y formato de venta, entre otros parámetros. El Ministerio de Energía publicará en el Diario Oficial una resolución que contendrá los indicadores antedichos en un formato accesible para los comerciantes de leña y el público en general, los cuales se denominarán Tablas de Conversión de Energía de la Leña.

Dentro de 6 meses desde la publicación en el Diario Oficial de la resolución a que se refiere el inciso anterior, los comerciantes de leña deberán informar al público la conversión y equivalencia en precio y energía calórica entregada de las unidades de comercialización de leña más utilizadas a través de la instalación de las Tablas de Conversión de Energía de la Leña en un lugar visible de sus locales. Además, deberán informar por escrito al comprador la cantidad de unidades vendidas y contenido de humedad.

Los comerciantes de leña deberán contar con un xilohigrómetro calibrado que permita verificar el contenido de humedad de la leña, para ser utilizado a requerimiento del cliente. Dicho equipo deberá contar con electrodos que permitan medir a una profundidad de al menos 20 mm para asegurar que se establezca el contenido de humedad interior de la leña. Deberá contar además con información que permita al cliente realizar de manera correcta la medición.

La fiscalización de estas medidas será competencia de la Superintendencia del Medio Ambiente en conformidad a sus atribuciones.

Artículo 8: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la Corporación Nacional Forestal del Biobío (CONAF) coordinará una mesa de fiscalización forestal, a la que se convocará a los municipios de la zona sujeta al plan, la SEREMI de Energía región del Biobío, el Servicio de Impuestos Internos (SII), Carabineros de Chile, la Superintendencia del Medio Ambiente y la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío. El objetivo de esta mesa será revisar programas de fiscalización referidos a la producción, transporte, comercialización y uso de leña en la zona sujeta al Plan.

Artículo 9: Dentro de un plazo de 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío se coordinará con la CONAF, la SEREMI de Energía región del Biobío, los municipios de la zona sujeta al plan, el Consejo Regional de Producción Limpia, el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y otros órganos de fomento del Estado, de acuerdo con los lineamientos estratégicos del Gobierno Regional, para diseñar e implementar instrumentos que permitan la ejecución de programas de fomento anuales de apoyo a productores y comercializadores de leña, esto para promover la formalización, mejoramiento de infraestructura y producción de leña a fin de mejorar y ordenar el rubro leñero en la zona sujeta al Plan, para que éstos den cumplimiento a las normas sobre calidad de la leña a que se refiere el presente Plan. Lo anterior podrá ser reforzado por otros servicios que puedan ejecutar programas con objetivos similares y/o complementarios.

Artículo 10: Transcurridos 6 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Economía de la región del Biobío, en conjunto con la CORFO y/o SERCOTEC y otros órganos de fomento del Estado, de acuerdo con los lineamientos estratégicos del Gobierno Regional, apoyarán el desarrollo y ejecución de programas destinados a promover los combustibles sólidos derivados de la madera distintos a leña.

Artículo 11: La SEREMI de Economía región del Biobío, en conjunto con CORFO y/o SERCOTEC, en el marco de sus competencias, fomentarán y priorizarán los proyectos de inversión en la región orientados a la generación de energía para calefacción a través de Energías Renovables No Convencionales.

III.2. Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos

Artículo 12: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe en la zona sujeta al mismo:

- a. La utilización de chimeneas de hogar abierto.
- b. La quema en calefactores de carbón mineral, carbón vegetal, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña seca, briquetas o pellets de madera.
- c. La quema en cocinas a leña de carbón mineral, carbón vegetal, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña seca o briquetas.

Artículo 13: Transcurridos 24 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe el uso de calefactores a leña en los establecimientos comerciales, en las dependencias de todos los Órganos de la Administración del Estado y en los edificios municipales, así como también en cualquier establecimiento u oficina cuyo destino no sea habitacional, ubicados en la zona sujeta al plan. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a sus atribuciones.

Artículo 14: A contar de la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe la utilización de calefactores a leña destinados a calefacción, en el interior de edificios habitacionales, ubicados en la zona sujeta al Plan.

La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la Secretaría Regional Ministerial de Salud, conforme a sus atribuciones.

Artículo 15: Transcurridos 5 años desde la entrada en vigencia del presente Plan, quedará prohibido en la zona sujeta al plan el uso de salamandras, calefactores hechizos y de cámara simple, que combustionen o puedan combustionar leña o derivados de la madera.

La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la SEREMI de Salud región del Biobío, conforme a sus atribuciones.

Artículo 16: Transcurridos 3 años desde la publicación del presente Plan, el Ministerio del Medio Ambiente, encargará la elaboración de una norma técnica sobre los estándares mínimos que deberán cumplir las cocinas, en aspectos de diseño, constructivos y de algunos parámetros de combustión que aseguren una reducción de emisiones y un mayor rendimiento respecto de la tecnología actual.

Artículo 17: Transcurridos 3 años desde la entrada en vigencia de la norma a que hace referencia el artículo anterior, queda prohibido el uso de cocinas a leña que no cumplan con dicha norma.

Artículo 18: Transcurridos 6 años desde la entrada en vigencia del

Plan, quedarán prohibidos en la zona sujeta al Plan, los calefactores que no cumplan con la normativa de emisión de material particulado vigente para artefactos que combustionen o puedan combustionar leña, pellet, briquetas, aserrín, chips de madera u otros derivados de la madera.

Quedan exceptuados de esta prohibición los calefactores recambiados por el Ministerio del Medio Ambiente con anterioridad a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan y que hayan contado con una certificación de emisión de un organismo acreditado del país de origen del artefacto.

Artículo 19: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, diseñará y ejecutará anualmente un programa de recambio voluntario de calefactores y/o cocinas a leña existentes en la zona sujeta al Plan, para lo cual procurará obtener financiamiento sectorial o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

Dicho programa tendrá como objetivo acelerar el recambio de calefactores y/o cocinas a leña, por equipos de calefacción más eficientes y de menores emisiones de partículas, de tal forma de apoyar a la ciudadanía y a instalaciones del sector público que prestan servicios directos a la ciudadanía, en el cumplimiento de las regulaciones contenidas en el presente Plan, en el plazo determinado.

Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción y tipo de combustible que serán incorporados en los programas anuales de recambio, serán establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente. En el caso de que el combustible sea leña o pellet de madera, éstos deberán cumplir como mínimo con los límites de emisión establecidos en el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera, y sus modificaciones. En cuanto al rendimiento, los calefactores a leña, deberán cumplir con un valor de al menos 70%, de acuerdo a lo establecido en la Norma NCh3173 y, los calefactores a pellets, deberán cumplir con un valor de al menos 75% en potencia nominal, de acuerdo a lo establecido en la Norma NCh3282.

El programa contemplará en un plazo de 6 años el recambio de al menos 15.000 equipos que combustionen leña en la zona sujeta al plan, de los cuales al menos 10.000 deberán ser por sistemas de calefacción que utilicen un combustible distinto a la leña.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en el Plan respecto de los recambios de calefactores comprometidos, se considerarán aquellos efectuados a partir del 1 de marzo de 2017.

Artículo 20: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, implementará un registro de calefactores y cocinas a leña o derivados de la madera y a carbón, en uso en las comunas de la zona sujeta al plan.

Será requisito obligatorio para ser beneficiario del programa de recambio, tener el sistema de calefacción previamente inscrito en el sistema de registro antes señalado.

Artículo 21: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío apoyará a los municipios de la zona sujeta al plan en la elaboración de una Ordenanza que permita establecer medidas de control y fiscalización del comercio, calidad de la leña y del uso de calefactores a leña, pellets y otros derivados de la madera conforme a lo dispuesto en el presente Plan.

III.3 Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda

Artículo 22: La SEREMI de Vivienda y Urbanismo de la región del Biobío, entregará en las comunas de Concepción Metropolitano al menos 20.000 subsidios para acondicionamiento térmico de las viviendas existentes en la zona de aplicación del Plan, dentro del plazo de 10 años, conforme al D.S. N°255 de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que Reglamenta Programa de Protección del Patrimonio Familiar, o el que lo reemplace; pudiendo complementarse el financiamiento con recursos sectoriales, FNDR u otros. Para su implementación se realizarán llamados especiales en la zona ya mencionada, que indicarán los requisitos de postulación.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en el Plan respecto de los subsidios de acondicionamiento térmico comprometidos, se considerarán aquellos efectuados a partir del 1 de marzo de 2017.

Artículo 23: 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 el artículo precedente, 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. Cuando sea necesario ejecutar obras, para dar cumplimiento a la normativa exigida para el procedimiento de regularización, éstas deberán realizarse de manera conjunta a las de acondicionamiento térmico, y así, una vez terminadas, solicitar y obtener la respectiva regularización ante la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

Artículo 24: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, las viviendas a las cuales se les entregue el subsidio de acondicionamiento térmico, referido en el artículo 22, deberán cumplir al menos con los siguientes estándares:

1. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica

Los proyectos de acondicionamiento térmico de viviendas existentes deberán verificar el estándar que se señala en la Tabla III-1

Tabla III-1. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m ² K)]	0,33
Muro		0,60
Piso ventilado		0,60

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 Tabla III-2:

Tabla III-2. Valor R100 para elementos de techo, muro y piso ventilado

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [(m ² K)/W]x100	303
Muro		167
Piso ventilado		150

- 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 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 Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU).

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 profesional competente al momento del ingreso del proyecto al SERVIU, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo 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 III-3:

Tabla III-3. Infiltraciones de Aire.

Elemento	Estándar	Valor
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 acreditar el cumplimiento del estándar exigido para vivienda, señalado en la tabla precedente, 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. 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 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 profesional competente 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 25: A contar de doce meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, toda vivienda nueva que se construya en la zona sujeta al Plan deberá cumplir al menos con los siguientes estándares:

1. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica:

Los proyectos de vivienda nueva deberán verificar el estándar que se señala en la Tabla III-4:

Tabla III-4. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m ² K)]	0,33
Muro		0,60
Piso ventilado		0,60

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 Tabla III-5:

Tabla III-5. Valor R100 mínimo del material aislante para elementos de techo, muro y piso ventilado

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor R100 [(m ² K)/W]x100	303
Muro		167
Piso ventilado		150

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 profesional competente 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 profesional competente para la obtención del permiso de edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo defina para ello.

3. Infiltraciones de Aire:

Los proyectos de viviendas nuevas deberán verificar el estándar para la vivienda que se señala en la Tabla III-6.

Tabla III-6. Infiltraciones de aire.

Elemento	Estándar	Valor
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 indicado en la Tabla III-7.

Tabla III-7. Grado de estanqueidad del viento.

Elemento	Estándar	Valor
Puerta y ventana	Grado de Estanqueidad al viento a 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) Mediante Especificaciones Técnicas. 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 informar la alternativa adoptada al solicitar el permiso de edificación.

4. Ventilación:

Las viviendas deberán contar con un sistema de ventilación que garantice la calidad del aire interior. Lo anterior será acreditado por el profesional competente 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 26: Transcurridos 24 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, toda vivienda nueva que se construya en la zona sujeta al Plan y aquellas viviendas que a partir de esa fecha sean objeto del subsidio de acondicionamiento térmico referido en el artículo 22 del presente Plan, deberán cumplir al menos con los siguientes estándares:

1. Transmitancia térmica de la envolvente:

1.1 Los proyectos de acondicionamiento térmico de viviendas existentes deberán verificar el estándar que se señala en la Tabla III-8a:

Tabla III-8a. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U.

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

1.2 Los proyectos de vivienda nueva, deberán verificar el estándar que se señala en la Tabla III-8b:

Tabla III-8b. Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica, valores de U.

Elemento	Estándar	Valor
Techo	Valor U [W/(m ² K)]	0,33
Muro		0,60
Piso ventilado		0,6
Ventana		Por definir MINVU*
Puerta		1,70

*Nota: Las exigencias para ventanas, para proyectos de vivienda nueva, serán definidas por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, mediante acto administrativo.

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 Tabla III-9:

Tabla III-9. Valor R100 mínimo del material aislante para elementos de techo, muro y piso ventilado

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

- 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.
- 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 profesional competente 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 profesional competente para la obtención del Permiso de Edificación, mediante la norma de cálculo NCh1973, considerando los criterios de cálculo que el Ministerio de Vivienda y Urbanismo 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 profesional competente 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 III-10.

Tabla III-10. Infiltraciones de aire.

Elemento	Estándar	Valor
Vivienda	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 indicado en la Tabla III-11.

Tabla III-11. Grado de estanqueidad al viento.

Elemento	Estándar	Valor
Puerta y ventana	Grado de estanqueidad al viento a 100 Pa (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) Mediante Especificaciones Técnicas. 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 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 garantice la calidad del aire interior.

En proyectos de vivienda nueva, el proyecto de ventilación deberá ser presentado por el profesional competente 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 higrostató.

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 profesional competente 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 translúcidos o transparentes y exigencias de aislación térmica de sobrecimiento, para pisos en contacto con el terreno natural, las que serán establecidas por Ministerio de Vivienda y Urbanismo mediante acto administrativo.

Artículo 27: Transcurrido seis meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío diseñará y desarrollará un Programa de Capacitación en aspectos técnicos referidos a la eficiencia energética de la vivienda, orientado a profesionales del sector público y privado, prestadores de servicio de asistencia técnica (PSAT) y entidades de gestión inmobiliaria social (EGIS).

III.4 Regulación referida a proyectos inmobiliarios.

Artículo 28: Dentro de los primeros tres años de vigencia del Plan, el Ministerio del Medio Ambiente se coordinará con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y el Ministerio de Energía y, procurarán obtener financiamiento sectorial y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) para desarrollar un estudio que evaluará el diseño piloto de viviendas sociales de baja o nula demanda energética. Los resultados de dicho estudio podrán ser utilizados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y por el

SERVIU, para su aplicación en los programas de vivienda.

Artículo 29: Dentro del plazo de tres 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, evaluarán el desarrollo de un proyecto piloto de calefacción distrital para un conjunto habitacional dentro de la zona sujeta al plan. Para lo anterior, procurará obtener financiamiento sectorial y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

CAPÍTULO IV. FUENTES ESTACIONARIAS

IV.1 Control de emisiones para Material Particulado

Artículo 30: Las fuentes estacionarias deberán cumplir con los límites de emisión para MP establecidos en la siguiente tabla:

Tabla IV-1: Límite máximo de emisión de MP para fuentes estacionarias.

Tipo de fuente estacionaria	Potencia térmica	Límite máximo de emisión de MP para fuentes existentes (mg/m ³ N)		Límite máximo de emisión de MP para fuentes nuevas (mg/m ³ N)		Plazos de cumplimiento
		Combustible sólido	Combustible líquido o gaseoso	Combustible sólido	Combustible líquido o gaseoso	
Calderas	Mayor a 75 Kwt y menor o igual a 1 Mwt	Combustible sólido	100	Combustible sólido	50	Fuentes nuevas: desde que inicia su operación. Fuentes existentes: 24 meses desde la publicación del presente Plan.
		Combustible líquido o gaseoso	N.A.	Combustible líquido o gaseoso	N.A.	
	Mayor a 1 Mwt y menor o igual a 20 Mwt	50		30		
	Mayor a 20 Mwt	30		20		
Hornos	Mayor a 5 Mwt y menor o igual a 20 Mwt	Combustible sólido	100	30		Fuentes nuevas: desde que inicia su operación. Fuentes existentes: 36 meses desde la publicación del presente Plan.
		Combustible líquido o gaseoso	50			
	Mayor a 20 Mwt	30		20		

N.A.: No Aplica

Quedan exentos de cumplir el límite de emisión de MP:

- a) Las calderas nuevas y existentes de potencia mayor o igual a 1 Mwt, que utilicen un combustible gaseoso con menos de 50 ppmv (partes por millón en volumen) de azufre.
- b) Las calderas nuevas y existentes de potencia mayor o igual a 1 Mwt y menores de 20 Mwt, que utilicen un combustible líquido con menos de 50 ppm (partes por millón en masa) de azufre en forma exclusiva y permanente.

- c) Fuentes estacionarias reguladas por la norma de emisión para centrales termoeléctricas, D.S.13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente. Lo anterior, sin perjuicio de lo señalado en el Artículo 33 de presente decreto.

IV.2 Control de emisiones de dióxido de azufre (SO₂)

Artículo 31: Las fuentes estacionarias deberán cumplir con los límites de emisión para SO₂ establecidos en la siguiente tabla:

Tabla IV-2: Límite máximo de emisión de SO₂ para fuentes estacionarias.

Tipo de fuente estacionaria	Potencia térmica	Límite máximo de emisión de SO ₂ para fuentes existentes (mg/m ³ N)		Límite máximo de emisión de SO ₂ para fuentes nuevas (mg/m ³ N)	Plazos de cumplimiento
Calderas	Mayor a 75 kWt y menor o igual a 1 MWt	N.A.		100	Fuentes nuevas: desde que inicia su operación. Fuentes existentes: 36 meses desde la publicación del Plan.
	Mayor a 1MWt y menor o igual a 20 MWt	200		50	
	Mayor a 20 MWt	200		20	
Hornos	Vidrio Mayor a 20 MWt	Combustible gaseoso	500	300	Fuentes nuevas: desde que inicia su operación. Fuentes existentes: 60 meses desde la publicación del Plan.
		Combustible líquido	1.000	600	
	Cemento y Cal Mayor a 20 MWt	400		100	

N.A.: No aplica

Quedan exentos de cumplir el límite de emisión de SO₂:

- Las calderas que utilicen un combustible fósil en estado líquido de menos de 50 ppm de (partes por millón en masa) de azufre o gaseoso de menos de 50 ppmv (partes por millón en volumen) de azufre, de manera exclusiva y permanente.
- Las calderas que utilicen biomasa no tratada (según define D.S. N°29, de 2013, de Ministerio del Medio Ambiente) como combustible, de manera exclusiva y permanente.
- Las calderas que acrediten ante la Superintendencia del Medio Ambiente menos del 30% de las horas anuales de operación, conforme al procedimiento que este organismo establezca, antes de 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan.

- d. Las fuentes estacionarias sujetas al cumplimiento de la norma de emisión para centrales termoeléctricas, D.S. N°13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

IV.3 Control de emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx)

Artículo 32: Las fuentes estacionarias deberán cumplir con el límite de emisión para NOx establecido en la siguiente tabla:

Tabla IV-3: Límite máximo de emisión de NOx para fuentes estacionarias.

Tipo de fuente estacionaria	Potencia térmica	Límite máximo de emisión de NOx para fuentes existentes (ppmv)	Límite máximo de emisión de NOx para fuentes nuevas (ppmv)	Plazo de cumplimiento
Calderas	Mayor a 75 kWt y menor o igual a 1 MWt	N.A.	100	Fuentes nuevas: desde que inicia su operación.
	Mayor a 1MWt	300	100	Fuentes existentes: 36 meses desde la publicación del Plan.
Hornos	Vidrio, cemento y Cal Mayor a 20 MWt	600	200	Fuentes nuevas: desde que inicia su operación. Fuentes existentes: 60 meses desde la publicación del Plan.

N.A.: No Aplica

Quedan exentos de cumplir el límite de emisión de NO_x:

- Las calderas que cogeneren siempre y cuando el titular demuestre una eficiencia térmica superior al 80%.
- Las calderas que acrediten ante la Superintendencia del Medio Ambiente menos del 30% de las horas anuales de operación, conforme al procedimiento que este organismo establezca, antes de 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan.
- Las fuentes estacionarias sujetas al cumplimiento de la norma de emisión para centrales termoeléctricas, D.S. N°13, de 2011, de Ministerio del Medio Ambiente.
- Hornos de vidrio, en modo de operación para fabricación de vidrios especiales, registrados para estos efectos ante la Superintendencia del Medio Ambiente, en cuyo caso los límites máximos de emisión de NOx que les aplicarán a las fuentes existentes y nuevas serán 700 (ppmv) y 300 (ppmv), respectivamente.

IV.4 Límites de emisión complementarios

Artículo 33: Transcurrido 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, las fuentes existentes que utilicen

combustibles sólidos, instaladas en la zona sujeta al Plan, que sean reguladas por la norma de emisión para centrales termoeléctricas, D.S. N°13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, deberán dar cumplimiento a los límites máximos de emisión establecidos en la siguiente tabla:

Tabla IV-4: Límites máximos de emisión complementarios.

Contaminante	Límite máximo de emisión (mg/m ³ N)
Material Particulado	30

La evaluación del cumplimiento de los límites establecidos en la tabla anterior se realizará considerando los criterios establecidos en el D.S. N°13 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, así como en las interpretaciones que el Ministerio del Medio Ambiente ha generado respecto de los criterios de evaluación del cumplimiento de tal norma.

IV.5 Disposiciones Generales

Artículo 34: Todos los valores de emisión medidos deben ser corregidos por oxígeno según el estado de combustible que indican la Tabla IV-5 y la Tabla IV-6:

Tabla IV-5: Corrección de oxígeno medido en chimenea para Calderas.

Estado combustible	Corrección de oxígeno
Gas y líquidos	3%
Sólidos	6%

Tabla IV-6: Corrección de oxígeno medido en chimenea, para Hornos.

Tipo de horno	Corrección de oxígeno
Vidrio	8%
Cemento	10%
Cal*	11%

* Cuando por razones operacionales normales o de diseño, los contenidos de oxígeno de las emisiones, superen el 13%, las mediciones deberán ser corregidas al 17%, previo aprobación metodológica por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Las correcciones en el cálculo y expresión de unidades de concentración de las emisiones, se referirán a 25°C y 1 atm.

Artículo 35: Para efectos de este capítulo, se acreditará el uso exclusivo y permanente de un combustible, mediante la presentación ante la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, de una declaración con el número de registro de la SEREMI de Salud región del Biobío, que identifique la fuente y el tipo de combustible

utilizado, de acuerdo al D.S. N° 10, del 2013, del Ministerio de Salud. La declaración deberá ser entregada en un plazo de 12 meses desde la entrada en vigencia de este plan para las fuentes existentes y antes de comenzar su operación para las fuentes nuevas.

Artículo 36: Para las fuentes emisoras al interior de establecimientos industriales, se prohíben las emisiones de gases (NO_x y SO_2) y partículas, no efectuadas a través de chimeneas o ductos de descarga, salvo autorización expresa en contrario de la Superintendencia del Medio Ambiente, la que deberá autorizar la modalidad del proceso a ser usado, y el procedimiento para determinar su equivalencia en términos de emisión por chimenea. Estas fuentes deberán cumplir las normas de emisiones establecidas para fuentes estacionarias.

Artículo 37: Las fuentes estacionarias emisoras deberán acreditar sus emisiones considerando los métodos de medición por contaminante que hayan sido oficializados y/o reconocidos como válidos por la Superintendencia del Medio Ambiente. Estos análisis se deberán realizar en laboratorios de medición y análisis autorizados por la Superintendencia del Medio Ambiente para estos efectos.

Artículo 38: En el caso de mediciones discretas, éstas deberán ser informadas con al menos 15 días de anticipación a la Superintendencia del Medio Ambiente y en caso de suspenderse, debe informarse hasta dos días después de ocurrida la cancelación. Los resultados de estas mediciones deberán ser reportados a la Superintendencia del Medio Ambiente, a través de los mecanismos que ésta disponga para estos efectos, en un plazo máximo de 30 días corridos desde efectuada la medición.

Artículo 39: Las calderas y hornos, nuevos y existentes, cuya potencia térmica sea mayor o igual a 20 MWt deberán implementar un sistema de monitoreo continuo de emisiones (CEMS) para MP y SO_2 .

Los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente o en su defecto con un sistema público-privado, de acceso libre al público y fiscalizado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 40: El plazo para que las fuentes implementen y validen el sistema de monitoreo continuo es de 36 meses, desde la entrada en vigencia del presente Plan. Dicho sistema debe ser aprobado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Durante el período previo a la aprobación del sistema de monitoreo continuo, las fuentes a que se refiere el artículo anterior deberán acreditar sus emisiones mediante mediciones discretas, con la periodicidad definida en la Tabla IV-7.

Artículo 41: Transcurridos 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, las calderas y hornos nuevos y existentes, que no estén obligadas a disponer de monitoreo continuo para el contaminante en cuestión y que deban acreditar cumplimiento de

límites de emisión, deberán realizar mediciones discretas de MP, SO₂ y NO_x conforme a la periodicidad indicada en la Tabla IV-7, según el tipo de combustible que se utilice y el sector al que pertenezcan.

Tabla IV-7: Frecuencia en meses de la medición discreta de emisiones de MP, SO₂ y NO_x.

Tipo de combustible	Una medición cada "n" meses					
	Sector industrial			Sector residencial, comercial e institucional		
	MP	SO ₂	NO _x	MP	SO ₂	NO _x
1. Carbón	6	6	6	12	12	12
2. Petróleos N°5 y N°6	6	6	6	12	12	12
3. Leña	6	-	6	12	-	12
4. Petróleo Diésel	12	-	12	12	-	12
5. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga manual de combustible.	6	-	6	12	-	12
6. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga automática de combustible.	12	-	12	24	-	-
7. Todo tipo de combustible gaseoso	-	12(*)	24	-	12(*)	-

(*) No aplica para combustibles con contenidos de azufre inferiores a 50 ppmv de azufre.

Artículo 42: Las calderas y hornos de vidrio, cemento o cal con una potencia mayor a 10 MWt y menor o igual a 20 MWt, deberán disponer de instrumentación industrial para cuantificar horas de funcionamiento y caudal de combustible, lo que permitirá estimar de manera indirecta sus emisiones. Esta instrumentación deberá garantizar la medición continua de esta información y su registro deberá estar disponible para revisión periódica de la Superintendencia del Medio Ambiente.

El objetivo principal de esta instrumentación será servir de indicadores del nivel de emisiones asociado a cada fuente, su nivel de actividad, entre otras variables, para una mejor estimación de sus emisiones. La Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia del presente Decreto deberá publicar en su página web los protocolos correspondientes.

Los titulares de las fuentes dispondrán de un plazo de 24 meses para dar cumplimiento a esta exigencia a contar de la publicación de los protocolos de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 43: Transcurrido 18 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío diseñará e implementará un programa de mejoramiento de la información para el control de las emisiones del sector industrial, compuesto como mínimo por:

- i. Un catastro, que conformará dicha SEREMI, con información de hornos, equipos electrógenos y toda fuente estacionaria con y sin combustión, que aporte emisiones atmosféricas en la zona sujeta al Plan, que servirá para mejorar las herramientas de gestión ambiental, tales como el inventario de emisiones de la zona sujeta al Plan.

ii. El Reporte realizado en el mes de mayo de cada año, por los propietarios de fuentes fijas, individualizando las emisiones de todas sus fuentes que registren niveles superiores a 1 ton/año de material particulado. Este reporte deberá ser enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, con el siguiente detalle de información por fuente y respecto a la operación del año calendario anterior:

- a) Caudal de gas de salida en chimenea ($m^3/hora$)
- b) Ciclo de operación anual y semanal
- c) Eficiencia térmica
- d) Tipo y consumo de combustible
- e) Niveles de actividad, si corresponde.
- f) Si utiliza carbón o petróleo, porcentaje de azufre contenido en el combustible informado por el distribuidor.
- g) Resultados de las mediciones de emisión en chimenea de material particulado, SO_2 y NOx .
- h) Existencia de sistemas de abatimiento de emisiones, con sus respectivas eficiencias de remoción de contaminantes.

Lo anterior, según corresponda, y toda vez que la información requerida para dicho reporte no hubiera sido ya entregada en el cumplimiento de otras exigencias normativas a estos mismos organismos.

La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío publicará en su página web en el plazo de 12 meses, contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, la resolución que aprueba el procedimiento y plazos para ejecutar el programa de mejoramiento de la información.

La SEREMI de Salud región del Biobío, deberá poner a disposición, de la Superintendencia de Medio Ambiente y de la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, en el primer trimestre de cada año, el registro actualizado de calderas y autoclaves que administra, conforme a lo dispuesto en el D.S. N°10 de 2013, del Ministerio de Salud. De igual forma, dentro de 6 meses desde la entrada en vigencia del Plan, la SEREMI de Salud región del Biobío, deberá poner a disposición de la Superintendencia del Medio Ambiente toda la información histórica de las fuentes fijas que se hayan registrado ante dicho organismo en alguna oportunidad.

Artículo 44: Los titulares de fuentes estacionarias deberán informar a la Superintendencia del Medio Ambiente, con anterioridad al hecho, cada cambio de combustible u otra condición que incida en un aumento o reducción de emisiones.

Artículo 45: Las mediciones de material particulado y gases se realizarán a plena carga de la fuente, que corresponde a la medición efectuada a la capacidad máxima nominal de funcionamiento de la fuente, comúnmente cerca al 80% de la capacidad máxima de diseño, independientemente del proceso de producción asociado, y observándose todos los parámetros de seguridad especificados de

acuerdo al diseño de la fuente y confirmados por los parámetros físicos de construcción de la misma.

El titular de la fuente podrá medir a una capacidad de funcionamiento diferente de la señalada en el inciso anterior, debiendo acreditar que no la supera, mediante instrumentos de registro aprobados por la Superintendencia del Medio Ambiente. Esta capacidad de funcionamiento será considerada como plena carga de la fuente.

Artículo 46: En el caso del monitoreo continuo de las emisiones, la evaluación del cumplimiento de los límites de emisión se hará en base a promedios horarios. Los valores deberán cumplirse en el 95% de las horas válidas de funcionamiento de las fuentes, descontadas las horas de encendido y apagado. A excepción de la evaluación del cumplimiento de los valores límite de emisión de NO_x para calderas y hornos, donde la evaluación se desarrollará utilizando un 85% de horas válidas, descontadas las horas de encendido y apagado.

Se excluyen de esta exigencia, aquellas fuentes reguladas por el D.S. N°13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, las que se regirán por lo allí establecido, respecto de los criterios para la verificación de límites de emisión, con excepción de lo dispuesto en el artículo 33 del presente decreto.

IV.6 Control de emisiones para grandes establecimientos industriales y compensación de emisiones para Concepción Metropolitano

IV.6.1 Control de emisiones para grandes establecimientos industriales

Artículo 47: Se entenderá por "gran establecimiento" a la agrupación de establecimientos industriales emplazados en la zona sujeta al Plan, bajo la propiedad de un mismo titular y/o que están próximas entre sí y que por razones técnicas están bajo un control operacional único o coordinado, que al sumar las emisiones por contaminante de todas sus fuentes estacionarias, superan uno o más de los valores establecidos a continuación:

Tabla IV-8: Estándares para definir grandes establecimientos industriales

MP (t/año)	SO₂ (t/año)
20	300

Para estos efectos, se considerarán:

- a) Gran establecimiento nuevo, a aquel gran establecimiento que entra en operación 12 meses después de la fecha de entrada en vigencia del presente Plan.
- b) Gran establecimiento existente, a aquel gran establecimiento que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o aquel que entre en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

Artículo 48: En un plazo de 12 meses contados desde la publicación del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío deberá publicar una resolución que individualice a los grandes establecimientos existentes en la zona sujeta al Plan.

A nueve meses contados desde la publicación del presente Plan, los grandes establecimientos deberán reportar a la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío todos los antecedentes que se indican a continuación para complementar la caracterización de los mismos:

- a) Cada una de sus fuentes estacionarias de MP, SO₂ y NO_x, fecha de puesta en marcha, tecnología de combustión, tamaño (expresada por ejemplo como potencia térmica y capacidad de generación de energía, en ambos casos por unidad de tiempo), tipo y consumo de combustible, materias primas e insumos, productos y producción.
- b) Sistemas de control de emisiones: tecnología, fecha de instalación, eficiencia de remoción.
- c) Ciclo de operación: continuo o batch, horas de funcionamiento de la fuente, detenciones programadas, periodo de mantención.
- d) Medición de emisiones disponibles expresando el resultado en flujo y concentración de gases y partículas, e inventario de emisiones señalando las metodologías de estimación de emisiones utilizadas.
- e) Otros que permitan la adecuada caracterización de las emisiones del establecimiento.

Los grandes establecimientos que no hayan sido incluidos en el listado, por falta o deficiencia de la información entregada, serán considerados como grandes establecimientos nuevos, para efectos de la presente regulación. Todo gran establecimiento nuevo, deberá compensar sus emisiones conforme a los requisitos establecidos en el sistema de compensación vigente para la zona sujeta al Plan.

Artículo 49: En un plazo de 5 años contados desde la publicación del presente Plan, los grandes establecimientos existentes deberán reducir sus emisiones directas de material particulado (MP) en al menos un 30%, respecto de las emisiones autorizadas para el año 2013 o su primer año de funcionamiento, en caso de ser éste posterior a dicho año. Las reducciones que se logren por medio del cumplimiento de los límites máximos de emisión establecidos en el presente decreto, serán consideradas como parte del cumplimiento de su meta de reducción.

La reducción señalada podrá alcanzarse mediante mecanismos de compensación de emisiones y utilización de la tabla de equivalencias, entre las diversas fuentes al interior de la zona sujeta al Plan.

Artículo 50: Para efectos de contabilizar la reducción de emisiones señalada en los artículos anteriores, se podrán considerar las emisiones en masa de los siguientes gases precursores emitidos, utilizando las conversiones iniciales que se indican en la siguiente Tabla:

Tabla IV-9: Conversión para MP2,5 equivalente por contaminante

	Emisión equivalente MP2,5 (t/año)
1 t/año SO ₂	0,29675
1 t/año NO _x	0,28296
1 t/año NH ₃	0,76565

Fuente: Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan de Descontaminación Atmosférica por MP2,5 y de Prevención por MP10 para las comunas de Lota, Coronel, San Pedro de la Paz, Hualqui, Chiguayante, Concepción, Penco, Tomé, Hualpén y Talcahuano, MMA 2017.

La tabla precedente será aplicable sólo para aquellas fuentes cuyas emisiones provengan parcial o totalmente de una fuente estacionaria con combustión tales como hornos, calderas, sistemas de calefacción, entre otros.

Estas equivalencias podrán utilizarse inmediatamente publicado el presente Plan y para efectos de acreditar el cumplimiento de planes de compensación que los grandes establecimientos u otros titulares deban presentar.

Artículo 51: La Superintendencia del Medio Ambiente, en junio de cada año, notificará a cada gran establecimiento industrial, la situación registrada respecto al cumplimiento de la reducción requerida en el artículo 49 del presente Plan. Asimismo, en dicho mes, desarrollará un proceso anual de revisión de emisiones, del año calendario vencido.

La Superintendencia del Medio Ambiente deberá entregar en agosto de cada año a la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, un informe con el estado de cumplimiento de la meta de reducción por establecimiento, las emisiones registradas para cada contaminante por fuente y un análisis de reducciones a nivel agregado como sector, en base a lo reportado por los establecimientos industriales.

IV.6.2 Compensación de emisiones en Concepción Metropolitano

Artículo 52: En un plazo de 6 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, el Ministerio del Medio Ambiente elaborará un reglamento para implementar el Sistema de Compensación de Emisiones, el cual será administrado por la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío y fiscalizado por la Superintendencia del Medio Ambiente.

Dentro de los 6 meses indicados en el párrafo anterior, serán formalizados mediante resolución los procedimientos específicos, responsables, requisitos y formatos necesarios para que los titulares puedan presentar correctamente sus programas de compensación.

Sin perjuicio de lo anterior, el contenido de un programa de compensación de emisiones, será al menos el siguiente:

1. Estimación anual de las emisiones a compensar, detallando la metodología utilizada para este cálculo.
2. Las medidas de compensación, que deberán cumplir los siguientes criterios:
 - a. Medible, esto es, que permita cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ella.
 - b. Verificable, esto es, que genere una reducción de emisiones que se pueda cuantificar con posterioridad de la implementación.
 - 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 periodo 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 y la periodicidad en que informará sobre el estado de avance de las actividades comprometidas a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Artículo 53: Deberán respetarse las siguientes consideraciones generales para el sistema de compensación de emisiones:

1. Sólo se podrán compensar o ceder emisiones entre aquellas fuentes que demuestren cumplir con uno de los siguientes requisitos:
 - a. Realizar la compensación entre fuentes o actividades con combustión; o
 - b. Realizar la compensación entre una fuente con combustión, que cede emisiones a una fuente o actividad sin combustión, pero no viceversa; o
 - c. Realizar la compensación entre fuentes o actividades sin combustión.
2. Los proyectos o actividades que compensen emisiones, lo harán retirando emisiones de la zona sujeta al Plan, considerando el 120% de sus emisiones a compensar.
3. En ningún caso podrá hacer valer emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental, o por término de vida útil.
4. Las actividades emisoras que reduzcan emisiones para cumplir con las medidas exigidas en el presente Plan, sólo podrán compensar o ceder emisiones por reducciones adicionales a la exigencia legal o reglamentaria, y siempre y cuando sea acreditable su implementación de manera permanente.
5. Las compensaciones podrán realizarse entre diversos tipos de fuentes, actividades y sectores económicos, siempre y cuando cumplan con los criterios anteriores.
6. Cuando se trate de la compensación de una emisión compuesta predominantemente de material particulado grueso (fracción de

tamaños superiores a 2,5), se podrán realizar compensaciones que impliquen el retiro o rebaja de emisiones provenientes de procesos de combustión en razón de una unidad másica de material particulado de combustión retirado, por cada cuatro unidades de material particulado grueso emitido, de acuerdo a lo señalado en 1.b anterior.

Las condiciones mencionadas en relación con la compensación de emisiones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes en la zona sujeta al Plan, para los referidos contaminantes.

Este sistema operará tanto para el cumplimiento de las metas de emisión para grandes establecimientos existentes, como para las compensaciones de las emisiones de nuevos proyectos o modificaciones y/o ampliaciones de proyectos existentes que ingresen al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Para cualquier proyecto que obtenga Resolución de Calificación Ambiental favorable posterior a la fecha de entrada en vigencia de este Plan y que presente alguna(s) modificación(es) y/o ampliación(es), sus emisiones deberán ser sumadas a las del proyecto original siempre y cuando éste no haya ya sido objeto de la obligación de presentar e implementar un Programa de Compensación de Emisiones (PCE).

En el caso de programas de compensación de emisiones que consideren la participación de establecimientos que no pertenecen al listado de grandes establecimientos, éstos deberán entregar información que permita acreditar y verificar sus emisiones de manera similar al procedimiento que regirá para los grandes establecimientos, el cual será detallado en la resolución que apruebe el Reglamento del Sistema de Compensación mencionado en el primer párrafo del artículo anterior.

La compensación de emisiones se formalizará mediante acto administrativo cumpliendo con los requisitos que disponga el Ministerio del Medio Ambiente para tales efectos.

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

Artículo 54: El sistema de compensación de emisiones, contemplará procedimientos particulares para conjuntos habitacionales nuevos que se instalen en la zona sujeta al Plan. El plan de compensación de emisiones que deba presentarse debe dar prioridad al recambio de calefactores a leña por sistemas de calefacción más eficientes y menos contaminantes.

En el caso que un establecimiento existente proponga utilizar compensación de emisiones como mecanismo para alcanzar total o parcialmente la reducción exigida, éste deberá incorporar dentro de su programa de reducción de emisiones, una propuesta de su Programa de Compensación de Emisiones.

Artículo 55: Todos aquellos proyectos o actividades, que ingresen al SEIA, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- a) Deberán compensar sus emisiones totales anuales, directas o indirectas aquellos proyectos o actividades nuevas o modificaciones de existentes, que generen un aumento sobre la situación base, en valores iguales o superiores a los que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV-10: Emisión máxima de proyectos

Contaminante	Emisión máxima (t/año)
MP2,5	2,5
MP10	5
SO ₂	10
NOx	20

Se entiende por situación base todas aquellas emisiones atmosféricas existentes en la zona sujeta al Plan, previo al ingreso del proyecto o actividad al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. No se podrán imputar a dicha situación base aquellas emisiones generadas con infracción a este Plan o a la normativa ambiental vigente.

Se considerarán como emisiones directas, las que se emitan 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 generan de manera anexa a la nueva actividad, como por ejemplo las asociadas al aumento del transporte u otras actividades directamente relacionadas a la generación de productos y/o servicios del nuevo proyecto. En el caso de proyectos inmobiliarios también se considerarán como emisiones indirectas las asociadas al uso de calefacción domiciliaria.

Para efectos de lo dispuesto en este artículo, los proyectos o actividades y sus modificaciones, que se sometan o deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que deban compensar sus emisiones, deberán presentar la estimación anual de sus emisiones de contaminantes a la atmósfera (al menos para MP, MP10, MP2,5, SO₂, NOx, CO y NH₃), distinguiendo la fase de construcción, operación y cierre, según corresponda, señalando el año y etapa en la cual se superarán los valores de la Tabla precedente. Asimismo, se deberá detallar la metodología utilizada, la cantidad de emisiones a compensar por contaminante y un anexo con la memoria de cálculo al ingresar al SEIA.

- b) La compensación de emisiones será para el o los contaminantes en los cuales se sobrepase el valor referido en la Tabla IV-10.

Artículo 56: En un plazo de 12 meses desde la publicación del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío desarrollará un banco de proyectos, con alternativas de

compensación evaluadas, que podrán ser utilizados por los titulares que deban presentar Programas de Compensación de Emisiones.

Artículo 57: Será responsabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de las medidas de compensación asociadas a los Programas de Compensación aprobados.

IV.7 Control de emisión para grupos electrógenos

Artículo 58: Los grupos electrógenos nuevos, que utilicen motores de combustión interna con encendido por compresión, deberán cumplir en los plazos señalados en cada caso, los límites máximos de emisión de monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC), hidrocarburos no metálicos (HCNM), óxidos de nitrógeno (NOx) y material particulado (MP), según la norma que el fabricante, armador, importador o sus representantes soliciten al momento de la certificación referida en el inciso final del presente artículo, conforme se indica a continuación:

A) A contar del 1 de enero de 2019, los grupos electrógenos nuevos deberán cumplir con lo siguiente:

Tabla IV-11: Límites máximos de emisión para grupos electrógenos en gramos por kilowatt hora (g/kWh); y en gramos por caballos de fuerza al freno hora (g/bhp-h), para desplazamiento volumétrico por cilindro del motor menor a 10 litros.

Desplazamiento volumétrico por cilindro del motor: D	Potencia neta del motor: P	CO	HCNM	HCNM+NOx	NOx	MP
Litros	kW	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)
D < 10	560 ≤ P	3,5 (2,6)	No aplica	6,4 (4,8)	No aplica	0,2 (0,15)
	130 ≤ P < 560	3,5 (2,6)	No aplica	4,0 (3,0)	No aplica	0,2 (0,15)
	75 ≤ P < 130	5,0 (3,7)	No aplica	4,0 (3,0)	No aplica	0,3 (0,22)
	37 ≤ P < 75	5,0 (3,7)	No aplica	4,7 (3,5)	No aplica	0,4 (0,3)
	19 ≤ P < 37	5,5 (4,1)	No aplica	7,5 (5,6)	No aplica	0,6 (0,45)

Tabla IV-12: Límites máximos de emisión para grupos electrógenos en gramos por kilowatt hora (g/kWh) para desplazamiento volumétrico por cilindro del motor mayor o igual a 10 litros y menor a 30 litros.

Desplazamiento volumétrico por cilindro del motor: D	Potencia neta del motor: P	CO	HCNM	HCNM+NOx	NOx	MP
Litros	kW	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh
$10 \leq D < 15$	todas	5,0	No aplica	7,8	No aplica	0,27
$15 \leq D < 20$	$P \leq 3300$	5,0	No aplica	8,7	No aplica	0,5
	$3300 < P$	5,0	No aplica	9,8	No aplica	0,5
$20 \leq D < 25$	Todas	5,0	No aplica	9,8	No aplica	0,5
$25 \leq D < 30$	Todas	5,0	No aplica	11	No aplica	0,5

Tabla IV-13: Límites máximos de emisión para grupos electrógenos en gramos por kilowatt hora (g/kWh); y en gramos por caballos de fuerza al freno hora (g/bhp-h) para desplazamiento volumétrico por cilindro del motor mayor o igual a 30 litros.

Desplazamiento volumétrico por cilindro del motor: D	Potencia neta del motor: P	Velocidad máxima del motor: n	CO	NOx	MP
Litros	kW	rpm	g/kWh	g/kWh	g/kWh
$D \geq 30$	Todas	$n < 130$	No aplica	14,4	0,15 o reducción de un 60% de emisiones
		$130 \leq n < 2000$	No aplica	$44 * n^{-0,23}$	0,15 o reducción de un 60% de emisiones
		$2000 \leq n$	No aplica	7,7	0,15 o reducción de un 60% de emisiones

B) A contar del 1 de enero de 2024, los grupos electrógenos nuevos deberán cumplir con lo siguiente:

Tabla IV-14: Límites máximos de emisión para grupos electrógenos en gramos por kilowatt hora (g/kWh); y en gramos por caballos de fuerza al freno hora (g/bhp-h) para desplazamiento volumétrico por cilindro del motor menor a 10 litros.

Desplazamiento volumétrico por cilindro del motor: D	Potencia neta del motor: P	CO	HCNM	HCNM+NOx	NOx	MP
Litros	kW	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)	g/kWh (g/bhp - h)
D < 10	560 ≤ P	3,5 (2,6)	0,19 (0,14)	No aplica	0,67 (0,50)	0,03 (0,022)
	130 ≤ P < 560	3,5 (2,6)	0,19 (0,14)	No aplica	0,4 (0,30)	0,02 (0,015)
	56 ≤ P < 130	5,0 (3,7)	0,19 (0,14)	No aplica	0,4 (0,30)	0,02 (0,015)
	37 ≤ P < 56	5,0 (3,7)	No aplica	4,7 (3,5)	No aplica	0,03 (0,022)
	19 ≤ P < 37	5,5 (4,1)	No aplica	4,7 (3,5)	No aplica	0,03 (0,022)

Tabla IV-15: Límites máximos de emisión para grupos electrógenos en gramos por kilowatt hora (g/kWh) para desplazamiento volumétrico por cilindro del motor mayor o igual a 10 litros y menor a 30 litros.

Desplazamiento volumétrico por cilindro del motor: D	Potencia neta del motor: P	CO	HCNM	HCNM+NOx	NOx	MP
Litros	kW	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh	g/kWh
10 ≤ D < 30	P ≤ 3700	5,0	No aplica	1,8	No aplica	0,04
	3700 < P	5,0	No aplica	1,8	No aplica	0,06

Tabla IV-16: Límites máximos de emisión para grupos electrógenos en gramos por kilowatt hora (g/kWh); y en gramos por caballos de fuerza al freno hora (g/bhp-h) para desplazamiento volumétrico por cilindro del motor mayor o igual a 30 litros.

Desplazamiento volumétrico por cilindro del motor: D	Potencia neta del motor: P	Velocidad máxima del motor: n	CO	NOx	MP
Litros	kW	rpm	g/kWh	g/kWh	g/kWh
D ≥ 30	Todas	n < 130	No aplica	3,4	0,15 o reducción de un 60% de emisiones
		130 ≤ n < 2000	No aplica	9,0 n ^{-0,20}	0,15 o reducción de un 60% de emisiones
		2000 ≤ n	No aplica	2,0	0,15 o reducción de un 60% de emisiones

Los fabricantes de grupos electrógenos de desplazamiento volumétrico por cilindro del motor menor a 30 litros o sus representantes legales en Chile, distribuidores o importadores, deberán acreditar mediante un certificado de origen ante la Superintendencia del Medio Ambiente, que el tipo o familia del

grupo electrógeno nuevo cumple con lo exigido en las Tabla IV-11, Tabla IV-12, Tabla IV-14, Tabla IV-15 según corresponda, de acuerdo al método de prueba en laboratorio ISO 8178: Motores de combustión interna. Medición de las emisiones de gases de escape. Parte 1: Medición de las emisiones de gas y de partículas en banco de ensayo.

Los titulares de grupos electrógenos de desplazamiento volumétrico por cilindro del motor mayor o igual a 30 litros, deberán acreditar, que el tipo o familia del grupo electrógeno nuevo cumple con lo exigido en las Tabla IV-13 y Tabla IV-16, según corresponda, de acuerdo al método de medición en terreno descrito en el volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). El protocolo para el desarrollo de esta medición será definido por la Superintendencia del Medio Ambiente, antes de 3 meses de entrar en vigencia la exigencia del límite de emisión respectivo. Los resultados de las mediciones deberán ser informados a la Superintendencia del Medio Ambiente antes de iniciar la operación del equipo.

Artículo 59: Los titulares de los grupos electrógenos nuevos y existentes de potencia neta del motor superior a 50 kilowatts (kW) y que utilizan un combustible líquido, deberán efectuar las mantenciones al motor y todos sus componentes, de acuerdo a lo indicado en la Tabla IV-16, con el fin de alcanzar un nivel óptimo de funcionamiento.

Conforme a lo anterior, deberán presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente informes acerca de la mantención realizada al grupo electrógeno, con la periodicidad que se indica en la tabla IV-16, que contenga nombre del propietario, modelo, año de fabricación, número de identificación, horas de funcionamiento mediante horómetro digital sellado e inviolable sin vuelta a cero, dirección del grupo electrógeno, horas que faltan para alcanzar la vida útil del grupo electrógeno según lo indicado por el fabricante, entre otros.

Tabla IV-17: Mantenciones al motor de grupos electrógenos.

N° Horas Funcionamiento / Período	N° mantenciones	Plazo Mantención	Plazo Informe
$50 \leq P < 1000$	1	15 de marzo de cada año.	30 de marzo de cada año.
$1000 \leq P$	2	15 de marzo y 15 de septiembre de cada año.	30 de diciembre de cada año.

CAPÍTULO V. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A QUEMAS AGRÍCOLAS, FORESTALES Y DOMICILIARIAS

Artículo 60: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe en la zona sujeta al Plan, durante todo el año, quemar neumáticos, hojas secas y/o todo tipo de residuos al aire libre, en la vía pública o recintos privados.

Artículo 61: Dentro del plazo de treinta y seis meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, el Ministerio del Medio Ambiente en colaboración con CONAF y SAG, realizarán al menos un estudio, para el desarrollo de usos alternativos al fuego para la biomasa residual y elaborarán políticas tendientes a incentivar, promover y fomentar adecuadamente técnicas agrícolas y forestales alternativas para su eliminación, tales como para la generación de energía y centros de acopio entre otras, dirigido específicamente a la zona sujeta al Plan. El Ministerio de Energía colaborará como contraparte técnica en dicho estudio.

Artículo 62: Transcurridos dos años desde la publicación del presente Plan, 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, entre el 30 de mayo y el 30 de agosto de cada año; y transcurridos cinco años desde la publicación del Plan, se aplicará la misma prohibición del uso de fuego entre el 1 de abril al 30 de septiembre de cada año. Esta restricción será aplicada en toda la zona sujeta al Plan. La fiscalización de esta medida corresponderá al SAG y a la CONAF, en el ámbito de sus competencias.

Artículo 63: Sin perjuicio de lo señalado en el artículo anterior, la Corporación Nacional Forestal, a solicitud del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), mediante resolución fundada, podrá autorizar quemas controladas en cualquier época del año, sólo en caso de emergencia por motivos de seguridad fitosanitaria en la Región del Biobío.

Artículo 64: Desde la publicación del presente Plan, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de la Región del Biobío, 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.

CAPÍTULO VI. REGULACIÓN PARA EL CONTROL DE EMISIONES DEL TRANSPORTE.

Artículo 65: A partir de la publicación del presente Plan, el Gobierno Regional 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 100 buses en un período de 5 años, para la zona sujeta al Plan. Dicho programa tiene por objetivo favorecer el retiro de vehículos de transporte público urbano de mayor antigüedad, a través de su destrucción y renovación por vehículos que cumplan con estándares vigentes. El recambio de buses deberá privilegiar cambiar buses con estándar Euro I y sin normativa por buses Euro V.

Artículo 66: A partir de los 5 años contados desde la entrada en vigencia del Plan, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá incorporar en las medidas de ordenamiento, gestión y mejoras tecnológicas del transporte

público de la comuna de la zona sujeta al Plan, exigencias orientadas a reducir las emisiones de MP y NOx provenientes del sistema de transporte público en un 60% y 20% respectivamente. Para cumplir con dicha reducción, se podrán contemplar incentivos para incorporación de flotas de vehículos con menores emisiones, la incorporación de sistemas de post tratamiento de emisiones y la incorporación de otras alternativas tecnológicas a los combustibles tradicionales, entre otros.

Artículo 67: Desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones región del Biobío a través de las licitaciones que desarrolle, promoverá la incorporación de filtro de partículas hasta el 5% de la flota de buses regulados de Concepción Metropolitano.

Artículo 68: A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, aumentará en un 30% la cobertura de los controles de opacidad del parque operativo de buses urbanos de la zona sujeta al Plan.

Artículo 69: A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, el Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones deberá incorporar en las bases de licitación de las nuevas concesiones de Plantas de Revisión Técnica de la Región del Biobío la exigencia de implementar la primera fase del ASM (Acceleration Simulation Mode) de manera de hacer efectiva la aplicación en dicha región, lo establecido en la Norma de emisión contenida en el D.S. N°149, del 23 de octubre de 2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

Artículo 70: A partir de la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones región del Biobío solicitará a las plantas de revisión técnica de la zona sujeta al Plan, que le informen semestralmente la cantidad de vehículos que pasan por sus dependencias con las emisiones que se constaten.

Artículo 71: En un plazo de 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones región del Biobío deberá implementar un Plan de Gestión Integral del Transporte Urbano de la zona sujeta al plan con miras a mejorar las velocidades de circulación de los vehículos y consecuentemente a disminuir las emisiones de MP y NOx en los proyectos de infraestructura vial, transporte público y transporte de carga.

Artículo 72: En un plazo de 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones región del Biobío deberá elaborar un programa especial para el control de las emisiones del transporte de carga. La SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones región del Biobío deberá reportar a la SEREMI del Medio Ambiente de esta región lo siguiente:

- a) Cumplimiento del Decreto Supremo N°300, de 1995, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que establece requisito de antigüedad máxima a vehículos motorizados de carga.

b) Cumplimiento de las revisiones técnicas, especialmente las revisiones de gases de escape.

c) Cumplimiento de los niveles de opacidad permitidos en vías.

Artículo 73: Dentro del plazo de 10 años, contados desde la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío en coordinación con los municipios de la zona sujeta al Plan implementarán 100 kilómetros de redes de ciclovías, con el objetivo de permitir la integración entre modos no motorizados y transporte público fomentando un cambio modal en la zona sujeta al Plan.

CAPÍTULO VII. PLAN OPERACIONAL PARA LA GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS

Artículo 74: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío elaborará un Plan Operacional de Gestión de Episodios Críticos, cuyo objetivo será enfrentar los episodios críticos de contaminación atmosférica por MP2,5 y/o MP10, que se presenten, para lo cual se coordinará con la SEREMI de Salud región del Biobío, SEREMI de Educación región del Biobío, e Intendencia Regional.

El plan operacional se implementará durante el periodo comprendido entre el 1 de abril y 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 los siguientes componentes:

- a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para MP2,5 y MP10.
- b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para MP2,5 y MP10.
- 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 75: El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente un sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado, que considera el monitoreo de MP2,5 y MP10, junto a parámetros meteorológicos, en la zona sujeta al Plan. Además, se realizará el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación para dichos contaminantes. La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío informará periódicamente el número de días con episodios críticos de MP2,5 y MP10, según corresponda y su intensidad según los estados de calidad del aire estipulados en los Decretos N°12 de 2011, de Ministerio del Medio Ambiente y N°59 de 1998, de Ministerio Secretaría General de la Presidencia o los que lo reemplacen.

Artículo 76: A los 12 meses desde la publicación del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío implementará un sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado MP2,5 y MP10 conforme a lo establecido en las normas de calidad del aire vigentes. Dicho sistema contemplará el uso de una o más metodologías de pronóstico que permitan prever al menos con 24 horas de anticipación la evolución de las concentraciones de contaminantes y la posible ocurrencia de episodios críticos, conforme a los umbrales de la normativa de calidad del aire vigente. Será responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, la elaboración de las metodologías de pronóstico de calidad del aire y su oficialización para su aplicación, 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.

Ante la ausencia de un sistema de pronóstico de calidad del aire para MP2,5 o MP10, el procedimiento para realizar la Gestión de Episodios Críticos será por medio de la constatación del episodio. Cada día se verificará la constatación del episodio mediante el análisis del promedio móvil de la concentración MP2,5 o MP10 de las últimas 24 horas y de las condiciones meteorológicas, durante el periodo comprendido entre el 1° de abril y 30 de septiembre. Constatado el tipo de episodio, se procederá a la declaración de acuerdo a lo establecido en el artículo 78.

Artículo 77: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío 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 la información de calidad del aire obtenida desde la red de monitoreo de la calidad del aire en la zona sujeta al Plan.
- b) Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire para MP2,5 y MP10, 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 MP2,5 y/o MP10.
- e) Poner a disposición de la población un canal de comunicación para hacer denuncias en los días de episodios.

Artículo 78: El procedimiento para la declaración de un episodio crítico de MP2,5 y MP10 será el siguiente:

- a) La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío informará diariamente a la Intendencia Regional, o a quien la reemplace en estas facultades, 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, o quien lo reemplace en estas facultades, 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 públicas las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodios críticos de contaminación.
- c) En el caso que se presenten niveles que definen situaciones de pre emergencia y emergencia para MP2,5 y/o MP10, que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de calidad del aire, corresponderá al Intendente Regional, o quien lo reemplace en estas facultades, informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.
- d) Ante la posibilidad de un cambio en las condiciones meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en el estado de calidad del aire que invalide los resultados entregados por el sistema de pronóstico, respecto a la superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, el Intendente, o quien lo reemplace en estas facultades, 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 79: La zona sujeta al Plan se podrá subdividir en zonas territoriales o polígonos de gestión de episodios, los cuales deberán ser 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 región del Biobío. Estas zonas territoriales deberán ser informadas oportunamente a la ciudadanía.

Artículo 80: Durante el periodo de gestión de episodios críticos para MP2,5 y/o MP10, 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 y a la Superintendencia del Medio Ambiente, conforme a sus atribuciones:

a. Medidas para Episodios Críticos de Alerta Ambiental

- i. Se prohíbe, al interior de las comunas de la zona sujeta al Plan y según los polígonos definidos por la autoridad, el uso de calefactores y cocinas a leña entre las 18:00 y 00:00 horas.
- ii. Actividades físicas: Se recomienda para efectos de la realización de actividad física, remitirse a lo señalado en

la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental" de la Subsecretaría de Salud Pública. Esta medida se aplicará en toda la zona sujeta al Plan.

b. Medidas para Episodios Críticos de Preemergencia Ambiental

- i. Se prohíbe, al interior de las comunas de la zona sujeta al Plan y según los polígonos definidos por la autoridad, el uso de calefactores y cocinas a leña entre las 18:00 y 06:00 horas.
- ii. Hornos panaderos que usen leña como combustible: Desde los 12 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe en la zona sujeta al Plan, durante las 24 horas, el funcionamiento de hornos chilenos.
- iii. Fuentes Fijas: Se prohíbe, al interior de las comunas de la zona sujeta al Plan y según los polígonos definidos por la autoridad, desde las 18:00 y 00:00 horas, el funcionamiento de:
 - iii.1 Calderas con una potencia térmica mayor a 20 MW térmico que presenten emisiones con concentraciones mayores a 25 mg/m³N de material particulado.
 - iii.2 Fuentes estacionarias con combustión, que debiendo acreditar emisiones no lo hayan realizado antes del 1 de abril del año correspondiente.
- iv. Actividades físicas: Se recomienda para efectos de la realización de actividad física, remitirse a lo señalado en la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental" de la Subsecretaría de Salud Pública. Esta medida se aplicará en toda la zona sujeta al Plan.

c. Medidas para Episodios Críticos de Emergencia Ambiental

- i. Funcionamiento de equipos de calefactores y cocinas a leña: Se prohíbe, al interior de las comunas de la zona sujeta al Plan y según los polígonos definidos por la autoridad, el uso de calefactores y cocinas a leña durante las 24 hrs.
- ii. Hornos panaderos que usen leña como combustible: Desde los 12 meses siguientes a la entrada en vigencia del presente Plan, se prohíbe en la zona sujeta al Plan, durante las 24 horas, el funcionamiento de hornos chilenos.
- iii. Fuentes Fijas: Se prohíbe, al interior de las comunas de la zona sujeta al Plan y según los polígonos definidos por la autoridad, el funcionamiento de:
 - iii.1 Calderas con una potencia térmica mayor a 20 MW térmico que presenten emisiones con concentraciones mayores a 25 mg/m³N de material particulado.
 - iii.2 Fuentes estacionarias con combustión, que debiendo acreditar emisiones no lo hayan

realizado antes del 1 de abril del año correspondiente.

- iv. Actividades físicas: Se recomienda para efectos de la realización de actividad física, remitirse a lo señalado en la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental" de la Subsecretaría de Salud Pública. Esta medida se aplicará en toda la zona sujeta al Plan.

Las fuentes industriales sujetas a detención en días de episodios, deberán acreditar sus emisiones ante la Superintendencia del Medio Ambiente, con informes de medición de emisiones proporcionados en enero de cada año, para evaluar su exención de prohibición de funcionamiento.

Artículo 81: Quedarán exentos de paralizar sus actividades:

- i. Los proyectos inmobiliarios, con sistema de calefacción distrital.
- ii. Las calderas y hornos que usen un combustible gaseoso en días de episodio. 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.

Artículo 82: Las calderas y hornos que por condiciones de seguridad, ambientales y/o tecnológicas definidos por la Superintendencia del Medio Ambiente, no puedan paralizar en días de episodios, deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, una propuesta de Plan de Ajuste Operacional para reducir sus emisiones mientras dure el periodo de Gestión de Episodios Críticos (GEC), el cual contendrá la identificación, cuantificación y seguimiento de las medidas a implementar.

Artículo 83: La SEREMI de Educación región del Biobío comunicará a los establecimientos educacionales de la zona sujeta al Plan, 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 la implementación de medidas de prevención y mitigación, en el caso en que se haya declarado una condición de episodio crítico.

Artículo 84: La SEREMI de Educación región del Biobío, podrá recomendar modificar la actividad física, abordando objetivos de aprendizaje que impliquen menor desplazamiento, idealmente realizándolas bajo techo. La medida que adopte dicha SEREMI, no implicará pérdida de la subvención escolar. Eventualmente, la SEREMI de Educación región del Biobío, podrá suspender las clases de Educación Física.

Artículo 85: La SEREMI del Deporte región del Biobío y los municipios de la zona sujeta al Plan, en coordinación con la

SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, informarán respectivamente a todas las reparticiones con las que trabajan, el inicio del Plan Operacional de Gestión de Episodios y, en aquellos días en que se declare un episodio crítico, podrán suspender las actividades deportivas al aire libre organizadas por dichas reparticiones.

Artículo 86: Los organismos competentes intensificarán, durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos, con los medios disponibles, las actividades de fiscalización que habitualmente realizan.

CAPÍTULO VIII. PROGRAMA DE DIFUSIÓN Y EDUCACIÓN

Artículo 87: A partir de la publicación del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, con apoyo del Gobierno Regional y servicios competentes según corresponda y en un plazo de 1 año, realizarán el diseño, desarrollo, implementación y difusión de programas, integrados en los Planes Comunales de Educación para el Desarrollo Sustentable, en las siguientes líneas:

- a) Programa de fortalecimiento de la gestión ambiental local y acceso a la información.
- b) Programa de educación ambiental y calidad del aire en conjunto con el programa de Eficiencia Energética.
- c) Programa de contaminación atmosférica dentro del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos.
- d) Programa de difusión de las medidas estructurales y de gestión de episodios críticos contenidos en este Plan de Descontaminación.

Artículo 88: Transcurrido 12 meses desde la publicación del presente Plan, la SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, apoyada por las SEREMIS de Educación y Salud región del Biobío, acorde a sus respectivas competencias, promoverán y fortalecerán las capacidades de gestión ambiental local de la zona sujeta al Plan, como también sistematizarán la información generada en el proceso de implementación y seguimiento del PPDA y promoverán la participación de los Comités Ambientales de los establecimientos educativos del Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos (SNCAE), a través de las siguientes acciones:

- a) Capacitación a profesores de establecimientos educativos SNCAE: se implementará un curso de "Calidad del aire: Currículum y Gestión Ambiental" en modalidad e-learning, que cuente con el registro del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigación Pedagógicas, CPEIP del Ministerio de Educación, a través del modelo pedagógico interactivo en Red para el aprendizaje.
- b) Informar y capacitar a los Comités Ambientales de las Unidades Educativas: se diseñará e implementará un plan de

difusión y capacitación dirigido a los Comités Ambientales constituidos o que se constituyan.

- c) Elaboración de herramientas pedagógicas: con el apoyo de la SEREMI de Educación región del Biobío se diseñará un set educativo que contenga planificaciones de unidades pedagógicas de distintas asignaturas, con sus respectivos instrumentos de evaluación y materiales didácticos.
- d) Coordinar acciones de socialización y capacitación para jóvenes líderes de las escuelas, liceo y universidades de la comuna afectada.
- e) Informar en los colegios y difundir en los mismos, el Plan de Gestión de Episodios Críticos durante el invierno con apoyo de los comités ambientales de las Unidades Educativas.

Artículo 89: Desde la entrada en vigencia del Plan, la SEREMI de Energía región del Biobío, SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, la SEREMI de Educación región del Biobío y los Municipios de la zona sujeta al Plan, elaborarán en forma conjunta, un programa específico de educación no formal para las comunas de la zona sujeta al Plan.

CAPÍTULO IX. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

Artículo 90: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, cada cinco años, actualizará el inventario de emisiones de los principales contaminantes atmosféricos de la zona sujeta al Plan.

Artículo 91: Los organismos y servicios públicos deberán anualmente determinar los requerimientos asociados al cumplimiento de las medidas y actividades establecidas en el presente Decreto, a fin de solicitar el financiamiento que asegure dicho cumplimiento.

Artículo 92: El SERVIU con apoyo de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío, deberá progresivamente reforzar la fiscalización de las obras financiadas a través de programas de subsidios de mejoramiento térmico de viviendas del MINVU, de conformidad a la disponibilidad presupuestaria para dicha función.

Artículo 93: En un plazo de 6 meses, a contar de la entrada en vigencia del presente Plan, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío, diseñará e implementará un Programa de Capacitación dirigido a profesionales, empresas constructoras, contratistas, Prestadores de Servicios de Asistencia Técnica (PSAT) y Entidades Patrocinantes (EP), que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas, a fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el presente Plan y en especial lo relacionado con la correcta ejecución de obras de reacondicionamiento térmico. Para tales fines, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío podrá realizar las coordinaciones pertinentes con otras organizaciones, tales como la Cámara Chilena de la Construcción, centros de formación técnica,

universidades, entre otros.

Artículo 94: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío trabajará en coordinación con el Gobierno Regional para promover la investigación y desarrollo en las áreas de mejoramiento tecnológico de artefactos; diseño de sistemas de calefacción innovadores de bajas emisiones y de alta eficiencia energética; tecnologías alternativas y de bajo costo de aislación de viviendas y uso eficiente de la energía en la vivienda.

Artículo 95: La SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío, en coordinación con los Municipios de la zona sujeta al Plan y CONAF, elaborarán un programa de arborización urbana que considere la plantación y el establecimiento de un mínimo de 20.000 ejemplares en un período de 10 años.

Artículo 96: Durante la vigencia del Plan, el Ministerio de Energía implementará, mientras se encuentre vigente el presente Plan, una campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de la biomasa, buen uso de los calefactores y promoción de los programas de recambio.

Artículo 97: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío y la SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío elaborarán en forma conjunta, en un plazo de 18 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Plan, un programa para aumentar en forma paulatina el índice de áreas verdes por habitante [$m^2/hab.$] y, consecuentemente la superficie de las áreas verdes en las comunas de la zona sujeta al Plan, con la meta de elevar el índice desde 4,1 a 6,0 m^2 de áreas verdes por habitantes, cercano a los niveles recomendados por la Organización Mundial de la Salud.

Artículo 98: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío en coordinación con el Ministerio de Vivienda y Urbanismo y los municipios de la zona sujeta al Plan, propiciarán la dictación o modificación de los instrumentos correspondientes, que permitan exigir a los nuevos proyectos inmobiliarios porcentajes de áreas verdes según lo indicado en el artículo precedente.

Artículo 99: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío propiciará en conjunto con la SEREMI de Vivienda y Urbanismo región del Biobío y las municipalidades de la zona sujeta al Plan, la realización de estudios para mejorar la información de áreas verdes existentes en la zona sujeta al Plan, que incluya:

- a) Información relativa a áreas verdes consolidadas, sitios eriazos, cobertura vegetal actual y proyectada, tipos de especies presentes, etc., que sirva de base al diseño y aplicación de instrumentos de gestión.
- b) Un diseño de la red de áreas verdes más eficaz (arborización de especies con de hoja perenne, entre otras) para la obtención de los objetivos ambientales (ventilación, descontaminación) y sociales (recreación, esparcimiento) esperados.

CAPÍTULO X. FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN Y ACTUALIZACIÓN

X.1 Fiscalización y verificación del cumplimiento del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica.

Artículo 100: 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.

Artículo 101: 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.

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

Dichos informes serán publicados anualmente en la página Web del Ministerio del Medio Ambiente.

Artículo 102: La SEREMI del Medio Ambiente región del Biobío, con el apoyo de SEREMI de Salud región del Biobío, desarrollará en un plazo de 12 meses desde la entrada en vigencia del presente Plan, indicadores de morbilidad y mortalidad, que permitan evaluar los efectos en salud de la población, atribuidos a las medidas implementadas en el Plan.

X.2 Actualización del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

Artículo 103: 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 del mismo.

CAPÍTULO XI. VIGENCIA

Artículo 104: El decreto que aprueba el Plan entrará en vigencia el día de su publicación en el Diario Oficial, con excepción de aquellas disposiciones que tengan una vigencia diferida.

2. Sométase a consulta el presente Anteproyecto de Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concepción Metropolitano. 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 del Biobío a

efectos 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.

- 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://consultasciudadanas.mma.gob.cl>; o bien, por escrito en el Ministerio del Medio Ambiente o en las Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente correspondientes al domicilio del interesado/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 del Biobío, ubicada en calle Barros Arana N° 374, Concepción.
- c) Publíquese el texto del anteproyecto del Plan en forma íntegra en el sitio electrónico del Ministerio del Medio Ambiente.
- d) Dispóngase en el Centro de Documentación del Ministerio del Medio Ambiente y en la respectiva oficina de la SEREMI del Medio Ambiente de la región de Biobío, para su sola consulta, de un ejemplar de cada una de las normas chilenas oficiales que se mencionan en este anteproyecto. Sin perjuicio de aquellas Normas Chilenas que puedan ser consultadas sin costo en la página web del Ministerio de Vivienda y Urbanismo u otro organismo.

Anótese, publíquese en extracto, comuníquese y archívese.



Distribución:

- Gabinete Ministerial
- Secretarías Regionales Ministeriales del Medio Ambiente (15)
- Consejo Consultivo Nacional
- Consejo Consultivo Regional del Biobío
- 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