Estimado(a) usuario(a):

Por este medio, le comunicamos que el **DECRETO**, **Nro 01/2021**, **05/01/2021** de **SUBSECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE** ha sido ingresado a trámite en la Contraloría General de la República con fecha **27/07/2022 11:29 AM**.

POR EL CUIDADO Y BUEN USO
DE LOS RECURSOS PÚBLICOS

**CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA**
Teatinos 56, - Santiago, Chile
www.contraloria.cl

REPÚBLICA DE CHILE
Ministerio del Medio Ambiente

**ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS.**

**DECRETO SUPREMO N°** 01

**SANTIAGO,** 05 ENE 2021

**VISTOS:**

| CONTRALORIA GENERAL TOMA DE RAZON | | |
|---|---|---|
| NUEVA RECEPCION | | |
| Con Oficio N° | | |
| DEPART. JURIDICO | | |
| DEP. T. R. Y REGISTRO | | |
| DEPART. CONTABIL. | | |
| SUB DEPTO. C. CENTRAL | | |
| SUB DEPTO. E. CUENTAS | | |
| SUB DEPTO. C. P. Y Bienes Nac. | | |
| DEPART. AUDITORIA | | |
| DEPART. V.O.P., U. y T. | | |
| SUB DEPTO. MUNICIP. | | |
| | | |
| REFRENDACION | | |
| REF. POR $ | | |
| IMPUTAC. | | |
| ANOT. POR $ | | |
| IMPUTAC. | | |
| DEDUC. DTO. | | |
| | | |

Lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en sus artículos 19 número 8 y 9, y 32 número 6; 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°7, de 3 de febrero de 2009, que Declara Zona Saturada para Material Particulado Respirable $MP_{10}$, como concentración anual y de 24 horas al Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins y en el D.S. N°82, de 20 de julio de 2009, que rectifica límite norte de la declaración de Zona Saturada del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, ambos del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; en el D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, publicado en el Diario Oficial el 5 de agosto de 2013; en el D.S. N°42, de 5 de octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable $MP_{2,5}$, como concentración anual y de 24 horas, al Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo de 2018; en la Resolución Exenta N°503, de fecha 21 de junio de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, que da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{2,5}$ para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, publicada en el Diario Oficial el 28 de junio de 2018; en la Resolución Exenta

INUTILIZADO

N°659, de fecha 3 de agosto de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, que dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{10}$ para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins y acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{2,5}$ para esa misma zona saturada, publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre de 2018; la Resolución Exenta N°1.180 del 30 de septiembre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente que aprueba el Anteproyecto; en el acta del Consejo Consultivo Regional de fecha 13 de diciembre de 2019; la opinión del Consejo Consultivo Nacional de fecha 29 de abril de 2020; la Resolución N°7 de 2019, de la Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; y,

**CONSIDERANDO**

1.- Que, por D.S. N° 7, de 3 de febrero de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se declaró zona saturada para Material Particulado Respirable MP10, como concentración anual y de 24 horas, al Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins, que incluye totalmente a las siguientes comunas: Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coínco, Quinta de Tilcoco, San Vicente de Tagua Tagua y Placilla; e, incluye parcialmente a las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requínoa, San Fernando y Chimbarongo, de acuerdo con los límites que se establecen en dicho decreto. Por su parte, mediante D.S. N°82, de 20 de julio de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se rectificó el límite norte de la zona saturada del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

2.- Que mediante D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, se establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, siendo publicado en el Diario Oficial el 5 de agosto de 2013.

3.- Que por D.S. N°42, de 5 de octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, publicado en el Diario Oficial el 30 de mayo de 2018, se declaró Zona Saturada por Material Particulado Fino Respirable $MP_{2,5}$ como concentración anual y de 24 horas, al Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

4.- Que por Resolución Exenta N°503, de fecha 21 de junio de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, se da inicio al proceso de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{2,5}$ para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, siendo publicada en el Diario Oficial el 28 de junio de 2018.

5.- Que mediante Resolución Exenta N°659, de fecha 3 de agosto de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, se dio inicio al proceso de actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{10}$ para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins y se acumula este procedimiento con el de elaboración del Plan de Descontaminación Atmosférica por $MP_{2,5}$ para esa misma zona saturada, siendo publicada en el Diario Oficial el 4 de septiembre

INUTILIZADO

de 2018. Lo anterior se justifica porque coinciden las fuentes emisoras de $MP_{2,5}$ y $MP_{10}$.

6.- Que, por Resolución Exenta N°1180, de fecha 30 de septiembre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, se aprobó el Anteproyecto de Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, publicándose el extracto respectivo en el Diario Oficial de 7 de octubre de 2019.

7.- Que, por Resolución Exenta N°1297, de fecha 21 de octubre de 2019, del Ministerio del Medio Ambiente, se dispuso la suspensión del plazo del proceso de participación ciudadana del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, a contar de dicha fecha y hasta el 30 de octubre de 2019.

8.- Que, por el Acuerdo N°24, de 4 de noviembre de 2020, el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad se pronunció favorablemente sobre el proyecto definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

9.- 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 calificada como saturada por uno o más contaminantes.

**DECRETO:**

**ESTABLECE PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PARA EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS.**

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES GENERALES

**Artículo 1.** El presente Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) regirá en las comunas de Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coinco, Quinta de Tilcoco, San Vicente de Tagua Tagua, Placilla y, parcialmente, en las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requínoa, San Fernando y Chimbarongo, y tiene como objetivo recuperar los niveles señalados por las normas de calidad primaria para $MP_{2,5}$ y $MP_{10}$, ambas como concentración anual y de 24 horas. Para ello, se considera un plazo de implementación de 10 años, periodo necesario para que las fuentes reguladas se adapten y den cumplimiento a las exigencias contenidas en el presente Plan.

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

### 1. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DE LA ZONA SUJETA AL PLAN

#### 1.1 Características Geográficas

El área geográfica a la que aplica el Plan corresponde a la zona declarada saturada por material particulado $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$, mediante el D.S. N°7, de 3 de febrero de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia; el D.S. N°82, de 2009, del mismo Ministerio, que rectificó el límite norte de dicha zona, y el D.S. N°42, de 5 de

INUTILIZADO

octubre de 2017, del Ministerio del Medio Ambiente, respectivamente, ambas como concentración anual y de 24 horas, correspondiente al Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins, que incluye totalmente a las siguientes comunas: Graneros, Rancagua, Doñihue, Olivar, Coltauco, Coínco, Quinta de Tilcoco, San Vicente de Tagua Tagua y Placilla; e, incluye parcialmente a las comunas de Mostazal, Codegua, Machalí, Malloa, Rengo, Requínoa, San Fernando y Chimbarongo, de acuerdo con los límites que se establecen en dichos decretos.

### 1.2 Antecedentes demográficos de la zona a la que aplica el Plan

La población de la zona saturada representa el 77% del total de la región y, según información del Censo 2017[1], el total de la población beneficiada por el Plan corresponde a 705.576 habitantes, 74,4% corresponde a población urbana y el 25,6% restante es rural.

Respecto al total de la población de la zona saturada, la comuna de Rancagua posee la mayor cantidad de habitantes (34%) y concentra la mayor proporción de población urbana (96,9%). Las otras comunas que concentran mayor cantidad de población en la zona saturada corresponden a San Fernando (10,4%); Rengo (8,3%); Machalí (7,4%) y San Vicente de Tagua Tagua (6,6%), las demás comunas representan un 33,3%.

### 1.3 Antecedentes Meteorológicos

Las comunas del Valle Central se caracterizan por un clima templado-cálido, con lluvias invernales y estación seca prolongada, registrándose un aumento de las precipitaciones de norte a sur. En el sector norte, las precipitaciones medias se aproximan a los 500 mm, y de 800 mm para el sector sur. El Valle Central presenta fuertes oscilaciones térmicas, del orden de 13°C.

Las características climatológicas están marcadas por la estacionalidad impuesta por la transición geográfica entre los regímenes de la circulación general de la atmósfera, que al norte se encuentra bajo la influencia del anticiclón subtropical del Pacífico Suroriental, y al sur está dominada por el flujo del oeste en la tropósfera media y alta, que se asocia al paso de sistemas frontales que generan la mayor parte de las precipitaciones de la zona central.

Entre los meses de abril y agosto se registra un empeoramiento en las condiciones medias de transporte de contaminantes y un incremento de la estabilidad atmosférica en el valle interior. Durante este periodo se presentan configuraciones meteorológicas asociadas a un bajo factor de ventilación que generan condiciones propicias para que se produzcan episodios de alta contaminación atmosférica.

En la zona saturada la ocurrencia de episodios de contaminación se observa en días de alta estabilidad atmosférica asociados a configuraciones meteorológicas características de la zona central. De acuerdo al estudio "Desarrollo de un Modelo de Pronóstico de Calidad de Aire por $MP_{10}$ para Rancagua"[2] del año 2010, durante este periodo las configuraciones meteorológicas de periodicidad cuasi

---

[1] INE. Censo de Población y Vivienda Año 2017.

[2] Estudio Desarrollo de un Modelo de Pronóstico de Calidad de Aire por $MP_{10}$ para Rancagua, año 2010, elaborado por Centro Nacional del Medio Ambiente.

INUTILIZADO

semanal (escala sinóptica), tales como altas presiones en la tropósfera media, el desarrollo de vaguadas costeras y la evolución de sistemas frontales débiles, modelan los fenómenos de estabilidad que se traducen típicamente en episodios críticos de contaminación, en especial durante la ocurrencia de bajas temperaturas características del sector e intensificaciones de los fenómenos de inversiones térmicas.

Los episodios se originan en los meses fríos, mayo a agosto, debido a la presencia de configuraciones meteorológicas que determinan condiciones de mala ventilación y el aumento de las emisiones de contaminantes asociadas principalmente a calefacción. Las concentraciones de $MP_{2,5}$ se incrementan en los meses de otoño e invierno, especialmente durante la noche. La variación anual de las concentraciones de material particulado se ve afectada por la combustión residencial de leña y las quemas agrícolas.

## 2. ANTECEDENTES DE CALIDAD DEL AIRE

El Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins actualmente cuenta con una red de monitoreo de calidad del aire conformada por 4 estaciones que miden $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$, dos de ellas ubicadas en la comuna de Rancagua, denominadas Rancagua I y Rancagua II, una en Rengo y otra en San Fernando. Las estaciones Rancagua I, Rengo y San Fernando, tienen representatividad poblacional (EMRP) para material particulado respirable ($MP_{10}$) y las estaciones Rancagua I, Rancagua II y San Fernando, cuentan con representatividad poblacional para material particulado respirable fino ($MP_{2,5}$).

La declaración de zona saturada por material particulado respirable $MP_{10}$, como concentración anual y de 24 horas, se fundamentó en los registros obtenidos mediante el monitoreo oficial de $MP_{10}$ desde el año 2004 al 2007. Por otra parte, la declaración de zona saturada por $MP_{2,5}$, en su métrica diaria y anual, se fundamentó en los registros obtenidos desde el año 2014 al 2016. Para la elaboración de este Plan se consideraron los registros de calidad del aire de las 4 estaciones de monitoreo referidas anteriormente.

Al analizar la información disponible para la red de monitoreo del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, para los años 2012 al 2016, se observa una reducción de los promedios trianuales de $MP_{10}$, sin embargo, aún persiste la condición de saturación.

**Tabla 1. Evolución norma anual para $MP_{10}$ periodo 2012-2016**

| Estaciones | | | Concentración Anual (µg/m³) | | | Promedio Trianual (µg/m³) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 | Año 2015 | Año 2016 | 2012-2014 | 2013-2015 | 2014-2016 |
| Rancagua I | 89 | 80 | 70 | 81 | 73 | 79 | 77 | 74 |
| Rancagua II | - | 90 | 80 | 73 | 63 | - | 81 | 72 |
| Rengo | 54 | 58 | 49 | 42 | 36 | 53 | 49 | 42 |
| San Fernando | 52 | 48 | 42 | 48 | 45 | 47 | 46 | 45 |

Fuente: Elaboración propia en base a información sinca.mma.gob.cl

INUTILIZADO

**Tabla 2. Evolución norma diaria para $MP_{10}$ periodo 2012-2016**

| Estaciones | Concentración Percentil 98 24 horas (µg/m³) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 | Año 2015 | Año 2016 |
| Rancagua I | 174 | 172 | 140 | 182 | 154 |
| Rancagua II | - | 196 | 198 | 143 | 158 |
| Rengo | 109 | 121 | 104 | 99 | 66 |
| San Fernando | 114 | 118 | 95 | 112 | 115 |

Fuente: Elaboración propia en base a información sinca.mma.gob.cl

En relación con el $MP_{2,5}$, de acuerdo a los límites establecidos en el D.S. N°12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, se consideró como período de evaluación de la norma, el comprendido entre el día 1 de enero de 2014 y el día 31 de diciembre de 2016. En la Tabla 3, se presenta un resumen de la evaluación de la norma anual de $MP_{2,5}$. Para las mediciones registradas por la estación Rancagua I se determinó que el promedio trianual es de 25 µg/m³, el que excede el límite establecido en la norma (20 µg/m³).

**Tabla 3. Evaluación de la norma anual para $MP_{2,5}$ periodo 2014-2016**

| Estaciones | Concentración Anual (µg/m³) | | | Promedio Trianual (2014-2015-2016) (µg/m³) |
|---|---|---|---|---|
| | Año 2014 | Año 2015 | Año 2016 | |
| Rancagua I | 28 | 24 | 24 | 25 |

Fuente: Informe técnico de cumplimiento de normas de calidad del aire por $MP_{2,5}$ Superintendencia del Medio Ambiente

En la Tabla siguiente, se presenta un resumen de la evaluación de la norma diaria, percentil 98 de las concentraciones de 24 horas de $MP_{2,5}$, para el año 2016, en las estaciones de monitoreo de Rancagua I, Rancagua II y San Fernando.

**Tabla 4. Evaluación de la norma diaria para $MP_{2,5}$ año 2016**

| Estaciones | Concentración Percentil 98 24 horas (µg/m³) Año 2016 |
|---|---|
| Rancagua I | 89 |
| Rancagua II | 121 |
| San Fernando | 101 |

Fuente: Informe técnico de cumplimiento de normas de calidad del aire por $MP_{2,5}$ Superintendencia del Medio Ambiente

INUTILIZADO

De los resultados de la evaluación de la norma diaria de $MP_{2,5}$ se concluye que se superó el límite de 50 µg/m$^3$ establecido en la norma diaria en las estaciones Rancagua I, Rancagua II y San Fernando.

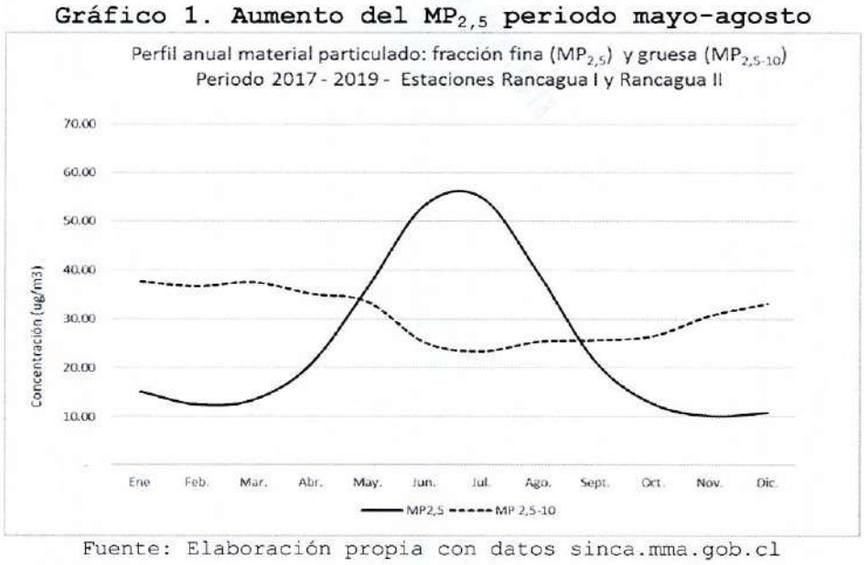
## 2.1. Perfiles diario y anual de material particulado

Durante el año, las concentraciones de $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$ muestran una marcada estacionalidad, con un aumento de los niveles durante los meses de otoño e invierno, periodo durante el cual se alcanzan concentraciones que originan situaciones de emergencia ambiental.

El $MP_{2,5}$ determina en gran medida la variabilidad de las concentraciones de $MP_{10}$ a lo largo del año, mientras que la fracción gruesa (partículas con diámetro aerodinámico mayor a 2,5 micrones y menor o igual a 10 micrones), no muestra una variación significativa.

Las concentraciones de $MP_{2,5}$ aumentan entre mayo y agosto 3,15 veces respecto del resto de los meses del año, llegando durante el mes de junio a representar el 70% del $MP_{10}$. Esto queda de manifiesto en el siguiente gráfico para la fracción fina ($MP_{2,5}$) y gruesa ($MP_{2,5-10}$), que componen el material particulado $MP_{10}$ en las estaciones de Rancagua.

**Gráfico 1. Aumento del $MP_{2,5}$ periodo mayo-agosto**




Fuente: Elaboración propia con datos sinca.mma.gob.cl

La ocurrencia de episodios de alta contaminación se produce en días de estabilidad atmosférica que se asocian a los patrones meteorológicos típicos de Chile central entre mayo y agosto.

El estudio "Especiación de Material Particulado para Rancagua, Rengo y San Fernando (2013)"[3], analizó la relación $MP_{10}/MP_{2,5}$, concluyendo que ambas fracciones muestran mayores concentraciones durante el invierno, como consecuencia de un incremento de emisiones provenientes de la calefacción residencial a leña. Durante el verano, el $MP_{2,5}$ representa el 40% del $MP_{10}$, mientras que durante el invierno puede alcanzar un 67%. La relación $MP_{2,5}/MP_{10}$ promedio es alta, indicando un claro predominio de la fracción fina a la contribución total en masa, lo cual señala la relevancia de apuntar al control del $MP_{2,5}$.

[3] Estudio Especiación de Material Particulado para Rancagua, Rengo y San Fernando, Año 2013, elaborado por Centro Mario Molina Chile.

INUTILIZADO

## 3. METAS DE CALIDAD DEL AIRE

Considerando la evolución del $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$, es necesario incorporar medidas de control de emisiones, que permitan cumplir con las metas de calidad del aire del Plan en los plazos propuestos. La meta del Plan es recuperar los niveles de las normas primarias para $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$ como concentración diaria y anual en un plazo de 10 años, contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto.

**Tabla 5. Meta de reducción para salir de estado de saturación**

| Norma | Norma (µg/m³) | Año base (*) (µg/m³) | Meta (µg/m³) | Reducción (µg/m³) | Reducción (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Diaria $MP_{2,5}$ | 50 | 121 | 50 | 71 | 59 |
| Diaria $MP_{10}$ | 150 | 158 | 149 | 9 | 6 |
| Anual $MP_{2,5}$ | 20 | 25 | 20 | 5 | 20 |
| Anual $MP_{10}$ | 50 | 74 | 49 | 25 | 34 |

Fuente: SEREMI del Medio Ambiente Región del Libertador General Bernardo O´Higgins
(*) Año base 2016

## 4. INDICADORES

Se definen como indicadores para evaluar el efecto esperado del Plan en la calidad del aire:

- Nivel promedio anual de $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$.
- Niveles de concentraciones máximas diarias, percentil 98 de $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$, en base anual.
- Número de días en episodios críticos de $MP_{2,5}$.

La disminución de cada uno de ellos, en conjunto o por separado, evidenciará que la población se verá expuesta por periodos más cortos y/o enfrentada a concentraciones menores de material particulado. El mejoramiento de la calidad del aire en el periodo de aplicación del Plan se traducirá en una importante reducción de los impactos negativos sobre la salud de la población.

## 5. INVENTARIO DE EMISIONES

El inventario de emisiones permite determinar la contribución de emisiones de material particulado y emisiones de gases precursores por sector, de manera de establecer medidas adecuadas para reducir sus aportes.

El estudio de inventario de emisiones[4], presenta una estimación de emisiones de $MP_{10}$, $MP_{2,5}$, CO, NOx, $NH_3$, $SO_2$ y COVs para las 17 comunas que forman parte de la zona saturada del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins. El año base del inventario corresponde al 2017 y se realizo durante el año 2019. Las emisiones de material particulado y de sus principales fuentes se presentan en la siguiente tabla, separadas por sector.

[4] Inventario de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos, desde la Región del Libertador Bernardo O´Higgins hasta la Región de los Lagos, realizado por SISTAM, año 2019.

INUTILIZADO

**Tabla 6. Inventario de emisiones Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, año base 2017**

| Sectores | Emisión Ton/año | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $MP_{10}$ | $MP_{2,5}$ | $SO_2$ | NOx | CO | COV | $NH_3$ |
| Fuentes Fijas | 547 | 360 | 1.338 | 1.883 | 931 | 142 | 219 |
| Fuentes Móviles en ruta | 338 | 333 | 16 | 6.606 | 18.203 | 2.826 | 100 |
| Fuentes Móviles fuera de ruta | 286 | 278 | 11 | 2.229 | 2.673 | 371 | 1 |
| Combustión Residencial | 1.958 | 1.823 | 51 | 744 | 40.261 | 19.709 | 795 |
| Quemas agrícolas | 628 | 599 | 25 | 189 | 3.939 | 354 | 62 |
| **Total Emisiones** | **3.757** | **3.393** | **1.441** | **11.651** | **66.007** | **23.402** | **1.177** |

Fuente: Elaboración propia MMA

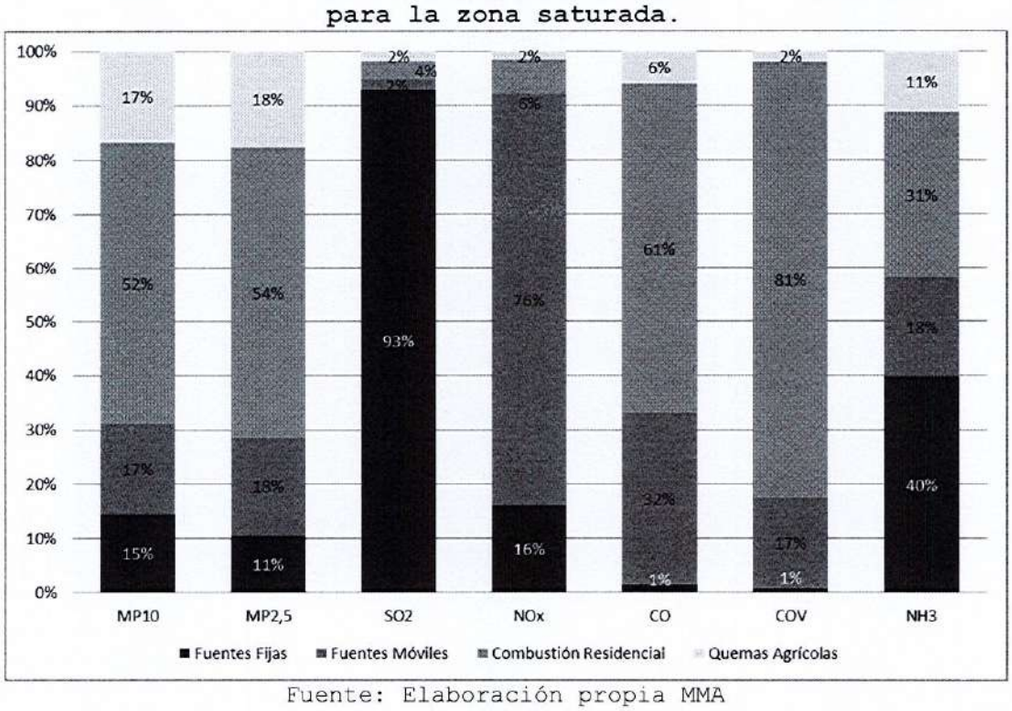
La combustión residencial de leña es la principal fuente de material particulado fino, representando un 54% de las emisiones. Esto se explica por la proporción de viviendas que consume leña en el área urbana del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins (44,7%) mientras que, para el área rural, alcanza el 83,2%. Los principales tipos de calefactores a leña utilizados en esta zona corresponden a combustión lenta que representa un 52%(calefactores con templador y sin templador), calefactor hechizo que alcanza un 18%, salamandras con un 15%, chimeneas con un 2% y cocinas a leña un 12%. En base a estos resultados se estimó un número de 115.029 calefactores a leña en la zona saturada.

En atención al aporte que representa la combustión residencial de leña en las emisiones de material particulado, el Plan considera un énfasis especial en la reducción de estas emisiones. Se complementa lo anterior con medidas de control de las fuentes industriales, de transporte y control de quemas agrícolas.

El siguiente Gráfico, representa el aporte de las fuentes emisoras a las emisiones de material particulado y gases.

INUTILIZADO

**Gráfico 2. Contribución porcentual de emisiones por sector para la zona saturada.**




Fuente: Elaboración propia MMA

## 6. BENEFICIOS Y COSTOS DEL PLAN

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

Los beneficios valorizados asociados a las medidas del plan corresponden a efectos en la salud de la población expuesta, producto de la disminución de concentración ambiental de $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$, asociada a la reducción de emisiones de las fuentes reguladas. Específicamente, se valoran los eventos evitados de mortalidad prematura, morbilidad, días de actividad restringida y productividad perdida.

Por otro lado, existen otros beneficios que no han sido valorizados, como mejoras en visibilidad, disminuye el deterioro en los materiales de infraestructura pública y privada, efectos sobre ecosistemas, disminución de gases de efecto invernadero, beneficios para la agricultura y suelos, imagen país, externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, efectos en la salud en otras comunas contiguas, que no forman parte de la zona saturada y co-beneficios derivados de la reducción de carbono negro.

En relación con los costos, se incorporan al análisis los costos de inversión y operación de las medidas evaluadas, así como subsidios.

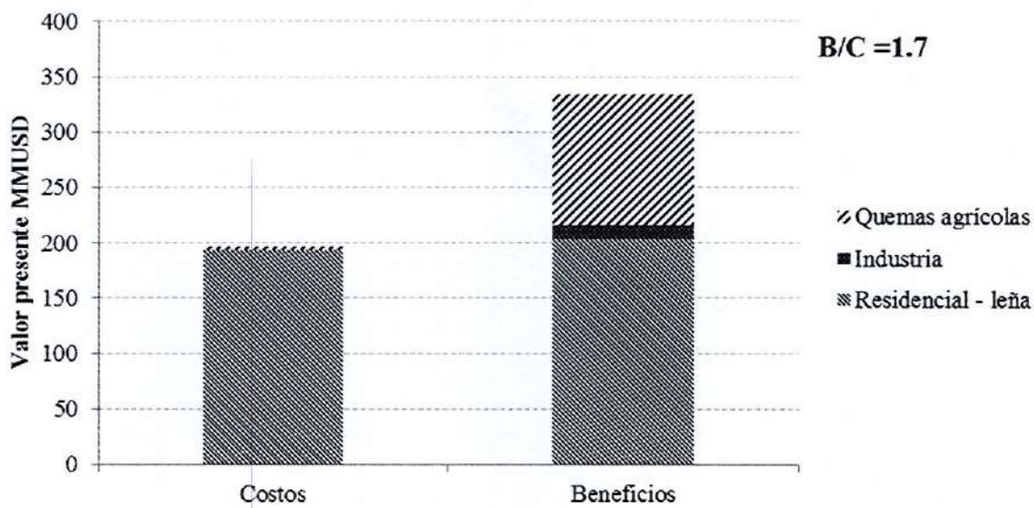
A continuación, se presentan los principales resultados del AGIES, mediante la aplicación de la metodología de costo beneficio, analizando la implementación de las medidas que se detallan en los capítulos siguientes.

INUTILIZADO

La razón beneficio costo (B/C) cuantificada para la aplicación de las medidas del plan es de 1,7, lo que representa la proporción entre los beneficios (ahorros en salud y/o consumo) y los costos (inversión y costos variables) atribuibles a esta nueva versión del plan en el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins. El valor actual neto (VAN) de US$ 138 millones, correspondiendo a la diferencia entre el valor presente de los beneficios (US$ 335 millones) y de los costos (US$ 197 millones).

Respecto de los beneficios que se obtendrían al implementar las medidas del presente Plan, un 86% correspondería a ahorros en salud y un 14% al ahorro de las familias por menor consumo de leña producto de la disminución del consumo energético debido a las mejoras en la aislación térmica de las viviendas y a la mayor eficiencia de los calefactores de recambio. Al contrastar estos datos con los costos que derivan del Plan, se obtiene un beneficio neto.

**Gráfico 3. Distribución de costos y beneficios por sector**




Fuente: Análisis General del Impacto Económico y Social del Plan De Descontaminación Para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

INUTILIZADO

## 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, destinada al desarrollo armónico de los centros poblados y sus actividades existentes y proyectadas, corresponde al área determinada por el instrumento de planificación territorial.

**Artefacto:** calefactor o cocina que combustiona leña, destinado a calefacción o cocción de alimentos.

**Briqueta:** combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, elaborado a partir de biomasa densificada de tamaño superior al pellet de madera, cuyas características técnicas son aquellas determinadas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: 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:** caldera que cuenta con el número de registro de calderas, otorgado conforme a lo que establece el Decreto Supremo N°10, de 2012, del Ministerio de Salud -o el que lo reemplace- a más tardar un año después de la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.

**Caldera nueva:** caldera que cuenta con el número de registro de calderas, otorgado conforme a lo que establece el Decreto Supremo N°10, de 2012, del Ministerio de Salud -o el que lo reemplace- después de un año contado desde la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial.

**Caldera de calefacción de uso domiciliario:** corresponde a aquella caldera que entrega calor con el fin de alcanzar una temperatura de confort al interior de uno o varios espacios y cuya utilización es exclusiva para una casa habitación de forma individual.

**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.

**Calefactor:** artefacto que combustiona o puede combustionar leña o pellets de madera y derivados de madera, fabricado, construido o armado, en el país o en el extranjero, que tiene una potencia térmica nominal menor o igual a 25 kW, de alimentación manual o automática, de combustión cerrada, provisto de un ducto de evacuación de gases al exterior, destinado para la calefacción en el espacio en que se instala y su alrededor.

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

**Calefactor hechizo:** artefacto a leña utilizado para la calefacción y/o cocción de alimentos, fabricado en hojalaterías o talleres de forma artesanal, que no cuenta con templador, tiene evacuación directa de gases de combustión y presenta falta de terminaciones y soldaduras visibles en sus uniones.

**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.

INUTILIZADO

**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 efectuado directamente por un operador.

**Chimenea de hogar abierto:** artefacto para calefacción de espacios, construido en albañilería, piedra, metal u otro material, en el que la combustión de leña u otro combustible sólido se realiza en una cámara que no cuenta con un cierre y, por tanto, está desprovista de un mecanismo adicional a la regulación del tiraje, que permita controlar la entrada de aire.

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

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

**Complejo de ventanas:** conjunto de elementos constructivos que conforman los vanos traslúcidos o transparentes de la edificación, como el marco y panel vidriado, y que forman parte de los complejos de muros, puertas, pisos o techumbre de una edificación.

**CONAF:** Corporación Nacional Forestal de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

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

**Envolvente térmica:** Conjunto que forman los elementos perimetrales de una edificación en los cuales se cumplen las exigencias de acondicionamiento térmico señaladas en el Plan y que, a su vez, la separan de un recinto no acondicionado o de elementos del ambiente exterior, tales como terreno, aire, agua, asoleamiento, temperatura, humedad u otros.

**Establecimientos Educacionales:** Comprende aquellos jardines infantiles, establecimientos de educación preescolar, básica, media, técnica y superior, de carácter público o particular.

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

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

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

**Fuente estacionaria nueva:** fuente estacionaria que entra en operación después de los 12 meses de la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto.

INUTILIZADO

**Fundición de hierro, acero y plomo:** fuente estacionaria en que se desarrolla un proceso térmico para fabricar piezas metálicas de hierro, acero y plomo o aleaciones hierro-acero-plomo, que son moldeadas, y donde también es factible procesar metal reciclado que contenga hierro, acero y plomo.

**Hornos:** equipo industrial que usando calor confinado en un espacio cerrado puede operar a temperaturas superiores a la ambiental, que no correspondan a calderas, grupos electrógenos ni hornos panificadores.

**Hornos existentes:** Aquellos hornos que hayan acreditado emisiones ante la Superintendencia del Medio Ambiente a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o dentro de los siguientes 24 meses.

**Hornos nuevos:** Aquellos hornos que no hayan acreditado emisiones ante la Superintendencia del Medio Ambiente, a la fecha de entrada en vigencia del presente Plan o dentro de los siguientes 24 meses.

**Horno panificador:** Instalación o equipo utilizado para la elaboración de pan, con un fin comercial.

**Horno secador de granos y semillas:** horno en el que se realizan procesos térmicos para eliminar el agua contenida en la materia prima, de dimensiones industriales, entendiéndose por tales los que corresponden a plantas de secado de semilla para exportación y plantas de silo para secado de granos.

**INDAP:** Instituto de Desarrollo Agropecuario de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**Leña:** porción de madera en bruto de troncos, ramas y otras partes de árboles o arbustos, utilizada como combustible sólido, que cumple con las características técnicas establecidas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

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

**NCh-ISO 17.225/1:2017:** Norma Chilena NCh-ISO 17.225/2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

**NCh1973:** 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, declarada como oficial mediante Decreto Exento N°257, del 16 de noviembre del 2015, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial el 19 de noviembre del 2015.

**NCh2251:** Norma Chilena 2251:2010, sobre Aislación térmica-Requisitos de rotulación de materiales aislantes, declarada como oficial por Decreto Exento N°5, de fecha 11 de enero de 2016, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

**NCh2907:** Norma Chilena 2907:2005, sobre Combustible sólido - Leña - Requisitos, declarada como 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:** Norma Chilena 2965:2005, sobre Combustible sólido - Leña - Muestreo e Inspección, que permite verificar que un lote de leña cumple con los requisitos establecidos en NCh2907, declarada como oficial por Resolución Exenta N°569, de fecha 13 de septiembre de

INUTILIZADO

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

**NCh3076 parte 1 y 2**: Norma Chilena 3076/1:2008 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 Norma Chilena 3076/2:2008 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, declaradas como oficiales por Decreto Exento N°845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.

**NCh3117**: Norma Chilena 3117:2008 Comportamiento térmico de edificios - Transmisión de calor por el terreno - Métodos de cálculo, declarada como oficial por Decreto Exento N°845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.

**NCh3137 parte 1 y 2**: Norma Chilena 3137/1:2008 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, declaradas como oficiales por Decreto Exento N°845 de fecha 22 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 29 de diciembre de 2008.

**NCh3295**: Norma Chilena 3295:2013 Aislación térmica - Determinación de la permeabilidad del aire en edificios - Método de presurización por medio del ventilador.

**NCh3296**: Norma Chilena 3296:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire - Clasificación.

**NCh3297**: Norma Chilena 3297:2013 Puertas y ventanas - Permeabilidad al aire- Método de Ensayo.

**NCh3308**: Norma Chilena 3308:2013, Ventilación - Calidad aceptable de aire interior - Requisitos.

**NCh3309**: Norma Chilena 3309:2014, Ventilación - Calidad de aire interior aceptable en edificios residenciales de baja altura - Requisitos.

**NCh851**: Norma Chilena 851:2008 ISO 8990:1994, Aislación térmica - Determinación de propiedades de transmisión térmica en estado estacionario y propiedades relacionadas - Cámara térmica calibrada y de guarda, declarada como oficial por Decreto Exento N°823 de fecha 05 de diciembre de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 16 de diciembre de 2008.

**NCh853**: Norma Chilena 853:2007, Acondicionamiento térmico - Envolvente térmica de edificios - Cálculo de resistencias y transmitancias térmicas, declarada como oficial por Decreto N°44 de fecha 25 de enero de 2008, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, publicado en el Diario Oficial del 25 de febrero de 2008.

**OGT - Orientación Global Teórica**: Orientación que se aplica cuando la edificación posee menos del 60% de la superficie total de los muros perimetrales expuesta al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o a recintos no acondicionados.

**Pellet de madera o pellet**: combustible sólido, generalmente de forma cilíndrica, fabricado a partir de madera pulverizada sin tratar,

INUTILIZADO

extraída del conjunto del árbol y aglomerada con o sin ayuda de ligantes, que cumple con las características técnicas establecidas en la Norma Técnica NCh-ISO17225/1:2017 Biocombustibles sólidos - Especificaciones y clases de combustibles - Parte 1: Requisitos generales.

**Potencia térmica nominal:** 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 el Ministerio de Energía [5].

**Proceso continuo:** proceso industrial en que la alimentación y retiro de material se hace de forma continua, y en donde las propiedades de masa, temperatura, concentración y otras, alcanzan un estado estacionario.

**Procesos con combustión de intercambio directo de calor:** proceso en que el calor generado es transferido por contacto directo de los gases de combustión con la materia tratada.

**Proceso con combustión de intercambio indirecto de calor:** proceso en que el calor generado es transferido a través de una pared, en que los gases de combustión no están en contacto con la materia que recibe calor.

**Proceso discontinuo:** proceso industrial en que la alimentación y retiro de material se hacen de forma discontinua, y/o en que las propiedades de masa, temperatura, concentración u otras, varían en el tiempo.

**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.

**Quema libre:** acción de usar el fuego para eliminar vegetación que se realiza al aire libre, sin ningún factor de control de la emisión, con la finalidad de eliminar residuos de cualquier clase.

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

**Resistencia térmica del material aislante térmico:** espesor del material aislante térmico, medido en metros, dividido por su conductividad térmica (medida en [W/(m$^2$K)]).

**SAG:** Servicio Agrícola y Ganadero de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

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

**SEREMI de Agricultura:** Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SEREMI de Economía Fomento y Turismo:** Secretaría Regional Ministerial de Economía, Fomento y Turismo de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SEREMI de Educación:** Secretaría Regional Ministerial de Educación de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

---

[5] Disponible en http://energiaabierta.cl/reportes/

INUTILIZADO

**SEREMI del Deporte**: Secretaría Regional Ministerial del Deporte de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SEREMI del Medio Ambiente**: Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SEREMI de la Mujer y Equidad de Género**: Secretaría Regional Ministerial de la Mujer y Equidad de Género de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SEREMI de Salud**: Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones**: Secretaría Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SEREMI de Vivienda y Urbanismo**: Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**SERVIU**: Servicio de Vivienda y Urbanización de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins.

**Sistema de Calefacción**: sistema compuesto por uno o más equipos, y sus conexiones, destinado para la calefacción en el espacio en que se instalan sus componentes y su alrededor, generando calor a través de diferentes energéticos, entre ellos, electricidad, gas y parafina.

**Transmitancia térmica (U)**: 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, expresado en $[W/(m^2K)]$.

**Valor R100**: resistencia térmica del material aislante térmico multiplicada por 100, expresada en $[(m^2K)/W] \times 100$.

**Vivienda existente**: vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresada hasta 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan.

**Vivienda nueva**: vivienda cuya solicitud de permiso de edificación o de anteproyecto sea ingresada después de 12 meses contados desde la entrada en vigencia del presente Plan.

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

**Zona A**: área urbana de la comuna de Rancagua y área urbana de la comuna de Machalí, afecta al Plan.

**Zona B**: zona saturada comprendida por el Plan, excluyendo la zona A.

INUTILIZADO

## CAPÍTULO III. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A CALEFACCIÓN DOMICILIARIA

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

**Artículo 4.** A contar del segundo año desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe en viviendas ubicadas en la Zona A el uso de calderas de calefacción de uso domiciliario y el uso de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón mineral y vegetal y otros derivados de la madera, para cualquier fin.

En esta área estará permitido el uso de calefactores a pellets de madera que cumplan con los límites de emisión establecidos en el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

**Artículo 5.** La Seremi del Medio Ambiente, deberá desarrollar un estudio para evaluar la extensión de la prohibición del Artículo 4 a toda el área urbana de la zona saturada, en un plazo máximo de 2 años contado desde la publicación del presente decreto, el cual servirá como antecedente para la próxima actualización del Plan.

**Artículo 6.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe en la zona saturada:

a) Utilizar chimeneas de hogar abierto.

b) El uso de calefactores a leña en:

1. Establecimientos comerciales y de servicios.
2. Dependencias de Órganos de la Administración del Estado.
3. Edificios municipales.
4. Establecimientos educacionales.
5. Centros de salud, consultorios y centros comunitarios de salud familiar.
6. Establecimientos u oficinas cuyo destino no sea habitacional.

**Artículo 7.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe en la Zona B la quema en calefactores y cocinas a leña de carbón mineral, carbón vegetal, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets.

A contar de 2 años desde la entrada en vigencia del presente decreto, queda prohibido en las áreas urbanas de la Zona B, el uso de calefactores a leña del tipo salamandras, hechizos y cocinas a leña.

A contar de 4 años desde la entrada en vigencia del presente decreto, quedarán prohibidos en las áreas urbanas de la Zona B las calderas de calefacción de uso domiciliario que operen con leña y los calefactores que no cumplan con el D.S. N°39 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

**Artículo 8.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, se prohíbe la utilización de calefactores a leña u otros

INUTILIZADO

dendroenergético destinados a calefacción en el interior de edificios de departamentos con destino habitacional, ubicados en la zona saturada.

**Artículo 9**. En un plazo máximo de seis meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI del Medio Ambiente diseñará y ejecutará un programa para promover el retiro voluntario de calefactores y cocinas a leña existentes y/o la instalación de equipos nuevos en la zona saturada, para lo cual solicitará financiamiento sectorial y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional. El programa podrá ser complementado con otras fuentes de financiamiento.

Dicho programa contemplará el retiro de equipos existentes y la instalación de equipos en viviendas, considerando al menos 20.000 equipos instalados en el periodo de implementación del Plan, los que incluyen el número de recambios realizados en virtud del D.S. N° 15/2013, más 8.000 recambios incorporados en el presente decreto.

El objetivo es acelerar el recambio tecnológico, promoviendo sistemas más eficientes y de menores emisiones de partículas al ambiente, sin emisiones al interior de la vivienda.

El programa deberá contemplar artefactos que utilicen un combustible distinto a la leña. El subsidio será compatible con cualquier otro bono y/o subsidio que otorgue el Estado. Los requisitos específicos de los sistemas de calefacción serán establecidos por el Ministerio del Medio Ambiente y corresponderán a sistemas que utilicen energéticos diferentes a la leña.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en el Plan respecto de las instalaciones de calefactores comprometidas, se considerarán aquellas efectuadas a partir del 1 de enero de 2016.

Asimismo, la meta considerará los recambios efectuados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo desde el año 2020 , así como también se contabilizarán los recambios que realicen otros organismos del Estado.

**Artículo 10**. La fiscalización del cumplimiento de las medidas establecidas en los artículos 4, 6, 7, y 8, así como su sanción en caso de incumplimiento, corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

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

**Artículo 11**. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, toda la leña que sea comercializada en la zona saturada deberá cumplir con los requerimientos técnicos de leña seca establecidos en la Tabla 1 de NCh2907. La verificación del contenido de humedad de la leña se realizará acorde a lo establecido en la NCh2965. Los locales que comercialicen la leña deberán contar con un xilohigrómetro que permita verificar el cumplimiento de esta norma, 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 al interior de la leña.

INUTILIZADO

La leña deberá venderse por volumen e 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, conforme a lo indicado en la Resolución Exenta N°13, de 2017, modificada por la Resolución Exenta N°20 de 2018, ambas del Ministerio de Energía. Además, deberán informar por escrito al comprador la cantidad de unidades vendidas y contenido de humedad.

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

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

### 3.1 Aplicación de subsidios de reacondicionamiento térmico a viviendas existentes.

**Artículo 12.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, focalizará en la zona saturada la entrega gradual de 16.000 subsidios especiales para el acondicionamiento térmico de viviendas existentes, los que incluyen el número de subsidios establecidos en virtud del D.S. N° 15/2013, más 10.000 subsidios incorporados en el presente decreto. Dichos subsidios serán entregados dentro del plazo de 10 años, en el marco del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF), Título II Mejoramiento de la Vivienda, reglamentado mediante D.S. N°255, de 2006, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el Programa de Mejoramiento de Viviendas y Barrios, reglamentado mediante D.S. N°27, de 2016 del mismo ministerio, sin perjuicio de que se contemplen recursos adicionales. Para su implementación se realizarán llamados especiales en la zona saturada, en los que se indicarán los requisitos de postulación.

Para el cumplimiento de las metas señaladas en el presente artículo se considerarán aquellos subsidios entregados a partir del 1 de enero de 2015.

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

**Artículo 13.** A partir de la entrada en vigencia del presente Decreto, en caso de que la vivienda que postule al subsidio de acondicionamiento térmico cuente con ampliaciones no regularizadas, el monto del subsidio podrá ser complementado con un monto adicional que permita financiar total o parcialmente, tanto las obras necesarias como las gestiones administrativas para regularizar dichas construcciones. Cuando sea necesario ejecutar obras, para dar cumplimiento a la normativa exigida para el procedimiento de regularización, éstas deberán realizarse como parte del proyecto de acondicionamiento térmico, y así, una vez terminadas éstas, solicitar y obtener la respectiva regularización ante la Dirección de Obras Municipales correspondiente.

INUTILIZADO

**Artículo 14.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, las viviendas a las cuales se les entregue el subsidio de acondicionamiento térmico referido en el artículo 12, deberán cumplir los siguientes estándares:

**1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica: Techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas exteriores**

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas, deberán tener una transmitancia térmica (U) igual o menor a la señalada en la Tabla 7.

**Tabla 7. Transmitancia térmica máxima para elementos de la envolvente térmica, valores de U.**

| Elemento | Estándar | Valor |
|---|---|---|
| Techo | Valor U [W/(m²K)] | 0,38 |
| Muro | | 0,80 |
| Piso ventilado | | 0,60 |
| Puerta | | 1,70 |

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

a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la Tabla 8.

**Tabla 8. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.**

| Elemento | Estándar | Valor |
|---|---|---|
| Techo | Valor R100 [W/(m²K)]x100 | 263 |
| Muro | | 125 |
| Piso ventilado | | 167 |

b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del 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, NCh3137/1 y NCh3137/2, según corresponda, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado, ventana y puerta. Dicho cálculo deberá ser efectuado por un profesional competente.

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

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

INUTILIZADO

**2) Riesgo de Condensación**

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

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

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

**3) Infiltraciones de aire**

La envolvente térmica de las viviendas de los proyectos de acondicionamiento térmico deberá tener una clase de infiltración de aire igual o menor a la clase de infiltración señalada en la siguiente Tabla:

**Tabla 9. Infiltraciones de aire máximas.**

| 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 de perforaciones de instalaciones.

Asimismo, las puertas deberán tener una clase final de permeabilidad al aire, medido a 100Pa, igual o mayor a la señalada en la Tabla 10.

**Tabla 10. Clase de Permeabilidad al aire mínima para puertas.**

| Elemento | Estándar | Valor |
|---|---|---|
| Puerta | Clase de Permeabilidad al aire 100Pa | 2 |

Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh 3296 y corresponden a la Clasificación final del elemento ensayado según la NCh 3297.

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, que acredite la clase de infiltración de aire de la vivienda, otorgado por un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°135 de 1978 que, aprueba reglamento del registro nacional de consultores del MINVU y

INUTILIZADO

sus modificaciones, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo), o por un laboratorio con Inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°10 de 2002 que crea registro oficial de laboratorios de control técnico de calidad de construcción y aprueba reglamento del registro y sus modificaciones, 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. Para acreditar el Grado de Estanqueidad al viento de puertas y ventanas, mediante un Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.

El ensaye en terreno se aplicará a una muestra representativa, una vez terminada la ejecución de la obra. El tamaño de la muestra a ensayar será el indicado en la Tabla 11. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de "ítemes no conformes", se entenderá como rechazado y se deberá repetir el ensayo, el cual se aplicará a una muestra correspondiente al doble del tamaño indicado en la Tabla 11 para el tamaño del lote correspondiente.

**Tabla 11. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítemes no conformes.**

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

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítemes no conformes corresponden a la cantidad de muestras que no cumplen con el estándar definido en la Tabla 9.

b. Mediante Especificaciones Técnicas. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución que será publicada en el Diario Oficial.

Para acreditar la clase de infiltración de aire máxima de la envolvente térmica se deberá especificar una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

-encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.

-uniones de elementos de distinta materialidad.

-uniones de elementos de una misma materialidad.

-perforaciones de todas las instalaciones.

-encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.

-encuentro de solera superior con su elemento de soporte.

-dispositivos de ventilación.

-ductos de evacuación de gases.

-otros encuentros o uniones similares.

c) Adopción de un elemento constructivo de puerta que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, elaborado

INUTILIZADO

por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que demuestre el cumplimiento del estándar señalado en la Tabla 10.

**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 del PSAT 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 extracción del aire con control de higrostato en baños y cocinas, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

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

**Artículo 15.** Las viviendas nuevas que se construyan en la zona saturada deberán cumplir con al menos los siguientes estándares:

**1) Transmitancia térmica máxima de la envolvente térmica: Techos, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas exteriores**

Los complejos de techumbre, muros perimetrales, pisos ventilados y puertas deberán tener una transmitancia térmica U igual o menor a la señalada en la Tabla 12.

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

| Elemento | Estándar | Valor |
|---|---|---|
| Techo | Valor U [W/(m²K)] | 0,38 |
| Muro | | 0,80 |
| Piso ventilado | | 0,60 |
| Puerta | | 1,70 |

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

a) Mediante la especificación y colocación de un material aislante térmico, incorporado o adosado al complejo de techumbre, al complejo de muro o al complejo de piso ventilado, cuyo R100 mínimo rotulado cumpla con los valores establecidos en la Tabla 13.

**Tabla 13. Valor R100 mínimo del material aislante térmico.**

| Elemento | Estándar | Valor |
|---|---|---|
| Techo | Valor R100 [W/(m²K)]x100 | 263 |
| Muro | | 125 |
| Piso ventilado | | 167 |

b) Mediante un Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh851 NCh3076/1 y NCh3076/2, según corresponda, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, demostrando el cumplimiento de la transmitancia o resistencia térmica total de la solución del complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta.

INUTILIZADO

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

d) Mediante una solución constructiva específica para el complejo de techumbre, muro, piso ventilado y puerta, que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, confeccionado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

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

**2) Ventanas**

Los complejos de ventanas, según su orientación y valor de transmitancia térmica U, deberán tener un porcentaje de superficie igual o menor al indicado en la Tabla 14.

Cuando la edificación posea menos del 60% de la superficie total de los muros perimetrales expuesta al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o a recintos no acondicionados, solo le será aplicable la exigencia de porcentaje indicado para la orientación global teórica ("OGT"). El porcentaje obtenido para la OGT se aplicará al total de los paramentos verticales que componen la envolvente y podrá distribuirse entre los muros perimetrales expuestos al ambiente exterior, a espacios contiguos abiertos o recintos no acondicionados.

**Tabla 14. Porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas según orientación y valor U.**

| ORIENTACIÓN | % MÁXIMO V/S TRANSMITANCIA TÉRMICA "U" DE LA VENTANA | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≤0,6 | ≤0,8 | ≤1,2 | ≤1,6 | ≤2,0 | ≤2,4 | ≤2,8 | ≤3,2 | ≤3,6 | ≤4,0 | ≤4,4 | ≤5,8 |
| Norte | 94% | 93% | 91% | 89% | 87% | 85% | 83% | 80% | 77% | 73% | 69% | 25% |
| Oriente - Poniente | 73% | 72% | 70% | 68% | 65% | 63% | 60% | 57% | 53% | 49% | 44% | 15% |
| Sur | 62% | 61% | 59% | 57% | 54% | 51% | 48% | 44% | 40% | 35% | 29% | 10% |
| OGT | 43% | 42% | 41% | 40% | 38% | 37% | 35% | 33% | 31% | 28% | 25% | 10% |

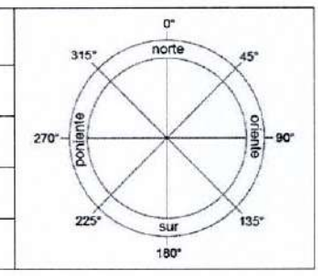
Para determinar el máximo de superficie de ventanas permitido según la orientación de un proyecto de arquitectura, se deberá realizar el siguiente procedimiento:

a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente térmica. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la unidad habitacional a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimales estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo a lo establecido en la Tabla 15.

INUTILIZADO

**Tabla 15. Definición de orientaciones de los muros perimetrales para acreditación del cumplimiento de exigencias del complejo de elementos traslúcidos**

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




b) Identificar el porcentaje máximo permitido de superficie de ventana por orientación, según transmitancia térmica del complejo de ventanas conforme a la Tabla 14. En el caso que el proyecto de arquitectura considere ventanas de distinto valor de transmitancia térmica U en una misma orientación, el porcentaje máximo permitido de superficie de ventanas corresponderá al de la ventana de mayor valor U de dicha orientación.

c) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, incluyendo medianeros.

d) Determinar la superficie máxima de ventana permitida por orientación, según la siguiente fórmula:

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

Donde:

SMV = Superficie máxima de ventana ($m^2$)

STPV = Superficie total de paramentos verticales ($m^2$)

% mV = Porcentaje máximo de ventana (%)

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

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

De manera alternativa a las exigencias de porcentaje máximo de superficie de ventanas establecidas en la Tabla 14, se podrá optar por el valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro "Upvm", según lo establecido en la Tabla 16.

Las soluciones constructivas para complejo de muros y ventanas, según su orientación y valor de U de la ventana, deberán cumplir con el valor de Upvm máximo por orientación indicado en la Tabla 16.

**Tabla 16. Valor U ponderado máximo ventana y muro "Upvm" según orientación y valor U de ventana.**

| ORIENTACIÓN | Upvm [W/m²K] SEGÚN TRANSMITANCIA TÉRMICA "U" DE LA VENTANA | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ≤1,2 | ≤1,6 | ≤2,0 | ≤2,4 | ≤2,8 | ≤3,2 | ≤3,6 |
| Norte | 1,16 | 1,51 | 1,84 | 2,16 | 2,46 | 2,72 | 2,96 |
| Oriente - Poniente | 1,08 | 1,34 | 1,58 | 1,81 | 2,00 | 2,17 | 2,28 |
| Sur | 1,04 | 1,26 | 1,45 | 1,62 | 1,76 | 1,86 | 1,92 |

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

El valor U de la solución constructiva de muro deberá tener un valor U máximo de 0,8 [W/(m²K)], conforme a lo indicado en la Tabla 12.

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

a) Identificar las orientaciones correspondientes a los paramentos verticales de la envolvente térmica. Se deberá determinar la orientación predominante para cada muro perimetral de la vivienda a partir de la dirección de su normal, expresada en grados sexagesimales. La dirección 0° sexagesimales estará definida por el norte geográfico, por lo que las orientaciones estarán limitadas de acuerdo con lo establecido en la Tabla 15.

b) Determinar la superficie de los paramentos verticales de la envolvente térmica por orientación. La superficie por orientación a considerar para este cálculo corresponderá a la suma de las superficies interiores de todos los paramentos verticales perimetrales identificados para cada orientación, excluyendo medianeros.

c) Determinar la superficie de ventanas por orientación del proyecto de arquitectura, correspondiente a la suma de la superficie de vanos de los paramentos verticales identificados para cada orientación.

d) Determinar el valor de Upvm máximo permitido por orientación, según la siguiente formula:

$$Upvm = (Um * Sm) + (Uv * Sv)$$

Donde:

$Upvm = transmitancia\ térmica\ ponderada\ ventana\ y\ muro$

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

$Sm = superficie\ de\ muro\ (m^2)$

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

$Sv = superficie\ de\ ventana\ (m^2)$

INUTILIZADO

El resultado de Upvm obtenido según la fórmula anterior, para cada orientación, deberá ser igual o menor al indicado en la Tabla 16.

El valor de transmitancia térmica del complejo de ventana se podrá acreditar:

1. Mediante memoria de cálculo de transmitancia térmica "U", desarrollado conforme al procedimiento de la norma NCh 3137/1 y NCh 3137/2. Dicho cálculo deberá ser elaborado por un profesional competente.

2. Mediante Informe de Ensayo de transmitancia térmica, realizado conforme a la NCh 3076/1 y NCh 3076/2, otorgado por un laboratorio con inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N° 10, (V. y U.), de 2002.

3. Mediante una solución constructiva específica para el complejo de ventanas 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.

El porcentaje de ventanas según orientación y valor "U" será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento de la superficie del complejo de ventanas por orientación exigida y el valor de transmitancia térmica por orientación, según Tabla 14.

El valor de transmitancia térmica ponderada máxima de ventana y muro, según orientación y valor "U" de ventana, será acreditado mediante un informe elaborado por un profesional competente, indicando el cumplimiento del valor de transmitancia térmica máxima ponderada de ventana y muro según orientación según la Tabla 16.

**3) Aislamiento térmico de sobrecimiento**

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

**Tabla 17. Resistencia térmica R100 mínima del material aislante térmico utilizado en los sobrecimientos de pisos sobre el terreno.**

| Elemento | R100* |
|---|---|
| Aislación térmica de sobrecimiento | [(m²K)/W]x100 |
| | 45 |

(*) Según la norma NCh 2251: R100 = valor equivalente a la Resistencia Térmica (m²K/W) x 100.

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

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

a) Mediante la incorporación de un material aislante, rotulado según la norma técnica NCh2251, que cumpla con una resistencia térmica R100 igual o superior a la señalada en la Tabla 17 para la zona térmica que le corresponda al proyecto de arquitectura.

b) Mediante una solución constructiva específica para sobrecimientos 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.

**4) Riesgo de Condensación**

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

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

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

**5) Infiltraciones de aire**

La envolvente térmica de las viviendas nuevas deberá tener una clase de infiltración de aire medido a 50 Pa igual o menor a la clase de infiltración señalada en la Tabla 18.

**Tabla 18. Infiltraciones de aire máximas para viviendas.**

| Elemento | Elemento | 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 de perforaciones de instalaciones.

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

INUTILIZADO

**Tabla 19. Clase de Permeabilidad al aire mínima para complejos de puerta y ventana.**

| Elemento | Elemento | Valor |
|---|---|---|
| Puerta y ventana | **Clase de Permeabilidad al aire 100Pa** | 2 |

Nota: Las Clases de Permeabilidad al aire se encuentran definidas en la norma chilena NCh 3296 y corresponden a la Clasificación final del elemento ensayado según la NCh 3297.

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, que acredite la clase de infiltración de aire de la vivienda, otorgado por un profesional competente o especialista, con inscripción vigente en el Registro de Consultores del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°135 de 1978 que, aprueba reglamento del registro nacional de consultores del MINVU y sus modificaciones, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo), o por un laboratorio con Inscripción vigente en el Registro Oficial de Laboratorios de Control Técnico de Calidad de la Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, reglamentado por el D.S. N°10 de 2002 que crea registro oficial de laboratorios de control técnico de calidad de construcción y aprueba reglamento del registro y sus modificaciones, 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. Para acreditar el Grado de Estanqueidad al viento de puertas y ventanas, mediante un Certificado de Ensaye en base a las Normas NCh3296 y NCh3297.

El ensaye en terreno se aplicará a una muestra representativa, una vez terminada la ejecución de la obra. El tamaño de la muestra a ensayar será el indicado en la Tabla 20. Si el resultado de los ensayos alcanza la cantidad de "ítemes no conformes", se entenderá como rechazado y se deberá repetir el ensayo, el cual se aplicará a una muestra correspondiente al doble del tamaño indicado en la Tabla 20 para el tamaño del lote correspondiente.

**Tabla 20. Tamaño de la muestra de ensayo en terreno, según tamaño del lote y cantidad de ítemes no conformes.**

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

El tamaño del lote y de la muestra, corresponden a las unidades de vivienda del proyecto y a las unidades de vivienda a ensayar, respectivamente. Los ítemes no conformes corresponden a la cantidad de muestras que no cumplen con el estándar definido en la Tabla 18.

b. Mediante Especificaciones Técnicas. Esta alternativa dejará de estar permitida cuando el Ministerio de Vivienda y Urbanismo así lo establezca, mediante Resolución que será publicada en el Diario Oficial.

Para acreditar la clase de infiltración de aire máxima de la envolvente térmica se deberá especificar una solución constructiva determinada en la partida de sellos de las Especificaciones Técnicas, en:

-encuentros entre marcos y vanos de puertas y ventanas.

INUTILIZADO

-uniones de elementos de distinta materialidad.

-uniones de elementos de una misma materialidad.

-perforaciones de todas las instalaciones.

-encuentro de solera inferior con su elemento de soporte.

-encuentro de solera superior con su elemento de soporte.

-dispositivos de ventilación.

-ductos de evacuación de gases.

-otros encuentros o uniones similares.

c. Adopción de un elemento constructivo de puerta y ventana que corresponda a alguna de las soluciones inscritas en el Listado Oficial de Soluciones Constructivas para Acondicionamiento Térmico, elaborado por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, que demuestre el cumplimiento del estándar señalado en la Tabla 19.

**6) 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 extracción del aire con control de higrostato en baños y cocina, pudiendo ser las entradas de aire natural o mecánica.

**Artículo 16.** En un plazo de 6 meses contado desde la publicación del presente decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo diseñará e implementará un programa de capacitación en aspectos técnicos referidos a la eficiencia energética de la vivienda, orientado a profesionales del sector público y privado, empresas constructoras e inmobiliarias, contratistas, Prestadores de Servicio de Asistencia Técnica y Entidades de Gestión Inmobiliaria Social que ejecutan proyectos de mejoramiento térmico de viviendas o realicen construcciones en la zona saturada, con el fin de dar a conocer las exigencias incorporadas en el PDA y la correcta ejecución de obras de reacondicionamiento térmico. Dicho programa deberá ser ejecutado al menos una vez al año durante la vigencia del presente decreto.

**Artículo 17.** Desde la entrada en vigencia del presente decreto, el SERVIU con apoyo de la SEREMI de Vivienda y Urbanismo deberá reforzar progresivamente la fiscalización de las obras financiadas a través de programas de subsidios de mejoramiento térmico de viviendas del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, de conformidad con la disponibilidad presupuestaria para dicha función.

**Artículo 18.** A contar de la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe la instalación de equipos de calefacción a leña, en viviendas nuevas que se construyan en áreas urbanas de la zona saturada. Para cumplir con lo anterior, las viviendas nuevas deberán contar con un sistema de calefacción ya integrado que no utilice leña como combustible, encontrarse conectadas a un sistema de calefacción distrital o tener una demanda de calefacción menor a 15 $kWh/m^2$ año.

INUTILIZADO

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

**Artículo 19**. A contar de los 12 meses desde la publicación del presente Decreto, las edificaciones públicas que se construyan en el área urbana de la zona sujeta al Plan deberán contar con la Certificación de Edificio Sustentable (CES), obteniendo al menos un nivel Bueno en los requerimientos de Demanda de Energía y en Consumo de Energía asociados a Climatización y Agua Caliente Sanitaria del Manual de Evaluación y Calificación, o el que lo reemplace, del Sistema Nacional de Certificación de Calidad Ambiental y Eficiencia Energética para Edificios de Uso Público.

**Artículo 20**. En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, diseñará y ejecutará un programa para la generación de capacidades para medir la hermeticidad de edificaciones, a fin de aumentar la oferta de pruebas de infiltrometría en la zona saturada. Lo anterior, podrá ser reforzado por otros servicios que puedan ejecutar programas con objetivos similares y/o complementarios, mediante fondos sectoriales y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional.

## CAPÍTULO IV. CONTROL DE EMISIONES DE QUEMAS AGRICOLAS E INCENDIOS FORESTALES

**Artículo 21**. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe la quema de rastrojos y de cualquier tipo de vegetación viva o muerta, en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal de la zona saturada, de acuerdo al siguiente cronograma:

a) Desde la entrada en vigencia del presente Decreto: en el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 15 septiembre de cada año.

b) A contar del tercer año de la entrada en vigencia del presente Decreto: en el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de octubre de cada año.

c) A contar del quinto año de la entrada en vigencia del presente Decreto: en el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de cada año.

La fiscalización y sanción de esta medida estará sujeta a lo indicado en el D.S. N°276/1980, del Ministerio de Agricultura, Reglamento sobre Roce a Fuego.

**Artículo 22**. La CONAF, a solicitud del SAG, podrá autorizar quemas en la zona saturada en cualquier época del año, sólo en caso de emergencia por motivos de seguridad fitosanitaria, mediante resolución fundada.

Asimismo, CONAF podrá excepcionalmente mediante resolución fundada, autorizar quemas en cualquier época del año, en caso de emergencia o en situaciones de alto riesgo de incendios forestales y el manejo de combustible vegetal con el objetivo de prevenir dichos siniestros.

**Artículo 23**. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe en los predios agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal dentro de la zona saturada, el control de heladas mediante la quema libre de basuras, neumáticos, plásticos, cueros y residuos industriales en general y para cualquier otro fin.

INUTILIZADO

La fiscalización y sanción de esta medida estará a cargo de la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 24**. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Agricultura solicitará financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional u otro fondo disponible que permita ser ejecutado por el SAG y otros organismos competentes del Ministerio de Agricultura que cuenten con programas que incentiven la incorporación de rastrojos y otras prácticas que involucren reducir las quemas agrícolas.

Asimismo, la SEREMI de Agricultura coordinará los programas de capacitación y difusión del SAG, CONAF e INDAP que se vinculen con reducción de las quemas agrícolas.

**Artículo 25**. Desde la entrada en vigencia del presente decreto, se prohíbe en la zona saturada la quema libre de hojas secas y de todo tipo de residuos en la vía pública o en recintos públicos o privados, ya sea quema libre o en receptáculos, en áreas urbanas y rurales. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

**Artículo 26**. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Economía, Fomento y Turismo en los Acuerdos de Producción Limpia que se suscriban a nivel regional, relativos al rubro agrícola y en los cuales se realicen quemas agrícolas, deberá considerar la implementación de mejores técnicas disponibles para el control de heladas y manejo de residuos orgánicos, como alternativa a las quemas.

INUTILIZADO

## CAPÍTULO V. CONTROL DE EMISIONES DE FUENTES ESTACIONARIAS RESIDENCIALES, INDUSTRIALES Y COMERCIALES

**Artículo 27.** Las fuentes estacionarias deberán cumplir con los límites de emisión para MP establecidos en la siguiente tabla:

**Tabla 21. Límite máximo de emisión de MP para fuentes estacionarias**

| Tipo de fuente estacionaria | Potencia Térmica (kWt) | Límite máximo de emisión de MP ($mg/Nm^3$) | | Plazo de cumplimiento fuentes existentes (*) |
|---|---|---|---|---|
| | | Nuevas | Existentes | |
| Calderas | Menor a 75 kWt | 30 | - | - |
| | Mayor o igual a 75 kwt - Menor a 300 kWt | 30 | - | - |
| | Mayor o igual a 300 kWt - Menor a 1 MWt | 30 | 30 | 12 meses |
| | Mayor o igual a 1 MWt | 30 | 30 | 12 meses |
| Hornos Industriales | mayor o igual a 1 MWt | 30 | 30 | 12 meses |
| Hornos de fundiciones de hierro, acero y plomo | Todas | 30 | 30 | Inmediato |
| Hornos secadores de granos y semillas | Todas | 30 | 50 | Inmediato |
| Hornos panificadores | Todas | 50 | 50 | Inmediato |

(*) Plazo se cuenta a partir de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Las fuentes estacionarias nuevas deben cumplir con estos límites desde su entrada en operación. Por su parte, las fuentes estacionarias existentes deben cumplir en los plazos señalados en la Tabla anterior.

Aquellas fuentes reguladas por el D.S. 15/2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, deberán cumplir con los límites establecidos en dicho decreto, hasta la entrada en vigencia de los límites establecidos en el presente Decreto, a partir de lo cual deberán cumplir con estos.

Se encuentran exentas de los límites de la tabla anterior:

a) Calderas que utilicen exclusivamente un combustible gaseoso, siempre que acrediten dicha condición ante la Superintendencia del Medio Ambiente, mediante la presentación, por única vez, de una declaración con el número de registro de la SEREMI de Salud, que identifica la fuente y el tipo de combustible utilizado, de acuerdo al D.S. N° 10, de 2012, del Ministerio de Salud.

b) Fuentes estacionarias reguladas como existentes por el D.S. N°13/2011, que establece la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, del Ministerio del Medio Ambiente, las que

INUTILIZADO

deberán cumplir con un límite de 30 mg/m³ desde la publicación del presente decreto.

c) Fuentes estacionarias reguladas en el D.S. N°29/2013, que establece la Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento, del Ministerio del Medio Ambiente.

d) Los hornos panificadores que utilicen petróleo diésel, gas natural, gas licuado de petróleo, gas de ciudad o biogás como combustible, con contenido de azufre menor o igual a 50 ppm o ppmv, u otros de similares características de emisión, conforme lo determine la Superintendencia del Medio Ambiente.

**Artículo 28.** Las calderas nuevas y existentes de potencia térmica nominal igual o mayor a 1 MWt, deberán cumplir con los límites de emisión para $SO_2$ que se establecen en la siguiente Tabla:

**Tabla 22. Límite máximo de emisión de $SO_2$ para calderas**

| Potencia térmica nominal | Calderas Nuevas $SO_2$ (mg/Nm³) | Calderas Existentes $SO_2$ (mg/Nm³) (*) |
|---|---|---|
| Igual o mayor a 1 MWt y menor a 20 MWt | 400 | - |
| Igual o mayor a 20 MWt | 200 | 600 (24 meses)<br>400 (48 meses) |

(*) Plazos se cuentan a partir de la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

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

Se encuentran exceptuadas de los límites de la Tabla anterior:

i. Calderas que utilicen, en forma exclusiva, un combustible en estado líquido con contenido de azufre menor a 50 ppm o en estado gaseoso con contenido de azufre menor a 50 ppmv (partes por millón o partes por millón volumen).

ii. Fuentes estacionarias reguladas como existentes por el D.S. N°13/2011, Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas, o por el D.S. N°29/2013, Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento, ambos del Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo 29.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, las fundiciones de hierro, acero y plomo, nuevas y existentes, deberán reducir las emisiones fugitivas de material particulado en todas las acciones mecánicas del proceso, especialmente en el manejo de materias primas y en procesos de revestimiento, implementando las siguientes acciones:

a) Utilizar sistemas de transporte neumático de material.

b) Utilizar correas transportadoras de material encapsuladas.

c) Realizar limpiezas y mantenciones a las correas.

d) Apilar el material al interior de recintos confinados.

e) Utilizar silos encapsulados.

f) Implementar planes de mantenimiento y limpieza de los equipos.

**Artículo 30.** Las calderas nuevas y existentes, además de los hornos industriales, hornos de fundiciones de hierro, acero y plomo, y hornos secadores de granos y semillas, que deban verificar el cumplimiento de los límites establecidos en los artículos 27 y 28,

INUTILIZADO

cuya potencia térmica es igual o mayor a 20 MWt deberán instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para MP y $SO_2$. Las fuentes nuevas deben cumplir con esta obligación desde su entrada en operación y las fuentes existentes en un plazo máximo de 12 meses contado desde la publicación del presente decreto en el Diario Oficial.

Los sistemas de monitoreo continuo referidos precedentemente, serán aprobados mediante resolución fundada de la Superintendencia del Medio Ambiente.

No quedarán afectas a esta exigencia las fuentes que utilicen combustible gaseoso de un contenido inferior o igual a 50 ppmv de azufre, las que deberán realizar mediciones discretas conforme a lo establecido en el artículo 31 del presente plan.

**Artículo 31.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, y para dar cumplimiento a los artículos 27 y 28, aquellas fuentes estacionarias no consideradas en el artículo precedente deberán realizar mediciones discretas de MP y $SO_2$, de acuerdo a los métodos de medición oficiales y en laboratorios reconocidos como válidos por la Superintendencia del Medio Ambiente.

La periodicidad de dichas mediciones discretas dependerá del tipo de combustible que se utilice y el sector, según se establece en la siguiente Tabla:

**Tabla 23. Periodicidad medición discreta de emisiones de MP y $SO_2$**

| Tipo de combustible | Periodicidad de medición (meses) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sector industrial | | Sector residencial, comercial e institucional | |
| | MP | $SO_2$ | MP | $SO_2$ |
| 1. Leña | 6 | - | 12 | - |
| 2. Carbón | 6 | 6 | 12 | 12 |
| 3. Petróleo N°5 y N°6 | 6 | 6 | 12 | 12 |
| 4. Petróleo diésel | 12 | - | 24 | - |
| 5. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga manual de combustible. | 12 | - | 12 | - |
| 6. Pellets, chips, aserrín, viruta, y otros derivados de la madera, con carga automática de combustible | 24 | - | 24 | - |
| 7. Todo tipo de combustible gaseoso | Exenta de verificar cumplimiento | | | |

**Artículo 32.** Todos los valores de emisión medidos deben ser corregidos por oxígeno según el estado de combustible:

**Tabla 24. Corrección de oxígeno medido en chimenea para Calderas**

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

INUTILIZADO

**Tabla 25. Corrección de oxígeno medido en chimenea para Hornos* industriales**

| Tipo de proceso | Corrección de oxígeno |
|---|---|
| Continuo | 8% |
| Discontinuo | 13% |

*La corrección aplica solo para aquellos hornos con intercambio indirecto de calor.

Las correcciones en el cálculo y expresión de unidades de concentración de las emisiones, se referirán a 25°C y 1 atm. En el caso de hornos secadores industriales continuos, de contacto directo, la corrección de oxígeno se efectuará al 17%.

**Artículo 33.** Desde de la entrada en vigencia del presente Decreto, los grupos electrógenos instalados o que se instalen en la zona saturada, de potencia neta del motor superior a 50 kilowatts (kW) y que utilizan un combustible líquido, deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, con el cual se medirán sus horas de funcionamiento, las que deberán ser registradas e informadas anualmente a la Superintendencia del Medio Ambiente.

**Artículo 34.** Para efectos de lo señalado en este capítulo, la SEREMI de Salud deberá informar a la Superintendencia del Medio Ambiente y a la SEREMI del Medio Ambiente, en un plazo no mayor a 60 días corridos contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, el listado de todas las calderas ubicadas en la zona saturada del Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins y que hayan sido registradas en la SEREMI de Salud de acuerdo al D.S. N°10 de 2012, del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua, con anterioridad a la publicación del presente Decreto en el Diario Oficial. A su vez la SEREMI de Salud, anualmente remitirá a dicha Superintendencia y a la SEREMI del Medio Ambiente, copia actualizada del respectivo Registro de Calderas.

Sin perjuicio de lo anterior, cualquier información relativa a la titularidad de calderas nuevas o existentes, su operación y/o funcionamiento, que reciba la Superintendencia del Medio Ambiente o la SEREMI del Medio Ambiente, deberá ser reportada a la SEREMI de Salud para efectos de complementar dicho registro.

Por su parte, si la Superintendencia del Medio Ambiente tomare conocimiento de calderas no registradas, podrá solicitar información a su titular acerca de la potencia nominal, horas de operación en el año, consumo y tipo de combustible, año de instalación y una copia de la ficha técnica de la respectiva caldera, y derivarla a la SEREMI de Salud para efectos del registro.

## CAPÍTULO VI. CONTROL DE LAS EMISIONES DEL TRANSPORTE

### 1. Programa de renovación de buses

**Artículo 35.** Desde la entrada en vigencia del presente decreto, el Gobierno Regional de la región del Libertador General Bernardo O'Higgins establecerá los requisitos asociados a la ejecución del "Programa Especial de Renovación de Buses, Minibuses, Trolebuses y Taxibuses", en concordancia con lo establecido en el Decreto Supremo

N°86/2020 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que modifica el Decreto Supremo N° 44/2011 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones que aprueba el reglamento del "Programa Especial de Renovación de Buses, Minibuses, Trolebuses y Taxibuses", considerando la renovación de vehículos de transporte mayor que cumplan con las normas de eficiencia energética, sean estos vehículos eléctricos o bien que cumplan con estándar red, destinando mayores recursos a la renovación de este tipo de vehículos. Dicho acto administrativo deberá ser notificado al Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

En un plazo máximo de 12 meses, contado desde la publicación en el Diario Oficial del presente decreto, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins, presentará un Plan de Mejora de la Antigüedad del parque vehicular de transporte público mayor rural que opera con buses en las comunas que componen el presente plan, salvo en aquellas que se encuentran bajo un esquema de regulación o en proceso de ser reguladas por parte del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones. Dicho plan tendrá por objetivo reducir progresivamente la antigüedad del parque de buses de transporte público durante los siguientes 5 años de vigencia de este plan.

**2. Plan de gestión y ordenamiento del transporte**

**Artículo 36.** En un plazo de 12 meses, contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, a través del Programa de Vialidad y Transporte Urbano: SECTRA, de la Subsecretaría de Transportes, desarrollará una metodología que permita el seguimiento anual de las emisiones para el Sistema de Transporte Público Mayor y Menor de las comunas de Rancagua y Machalí.

**Artículo 37.** La SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, en coordinación con la SEREMI de Vivienda y Urbanismo, la SEREMI del Medio Ambiente, el municipio de Rancagua y el Gobierno Regional de la Región del Libertador General Bernardo O´Higgins, cada uno en el ámbito de sus competencias diseñarán un Plan de Movilidad Urbana Sustentable en el damero central de la ciudad de Rancagua (entre la Calle Ramón Freire por el oriente; Avenida Viña del Mar - Estación por el poniente; Avenida Libertador Bernardo O´Higgins por el norte, y Calle Antonio Millán por el sur) con el objetivo de incentivar el uso de transporte público, el uso de ciclovías y la peatonalización, en la zona antes definida.

En particular, el Plan podrá considerar la ejecución de medidas como:

a) Restricción de acceso de vehículos de logística urbana, aquellos que involucran los movimientos relacionados con la actividad comercial, y el suministro y distribución de bienes, en ejes oriente-poniente y norte-sur, ambos viceversa. Para esto, la SEREMI del Medio Ambiente solicitará al Municipio de Rancagua la actualización de la ordenanza municipal de carga y descarga en el damero central con el fin de complementar la restricción de tonelaje con emisiones.

b) Vías exclusivas para el Transporte Público en sentido oriente-poniente/norte-sur y viceversa para ambos casos, considerando idealmente la fiscalización mediante sistemas automatizados.

c) Optimización y mejora de los trazados de transporte público en el área.

d) Eliminación total de estacionamientos en vía pública.

e) Incorporación de medidas de gestión de tránsito que incluyan mejoras Físicas y Operativas en intersecciones semaforizadas, integradas al Sistema de Control de Tránsito, para otorgar clara preferencia y prioridad a peatones, ciclistas y transporte público.

f) Implementación de estacionamientos de bicicletas en las inmediaciones de establecimientos de alta afluencia de público.

El Plan deberá estar terminado en el plazo de 12 meses, contado desde la entrada en vigencia del presente decreto.

La SEREMI de Vivienda y Urbanismo solicitará el financiamiento para el Plan de Movilidad Urbana Sustentable al Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins, en un plazo de 18 meses contado desde la publicación del presente decreto.

**3. Plan de movilidad sustentable y normalización de ciclovías y sendas multipropósito**

**Artículo 38.** En un plazo de 45 días desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones, en conjunto con la SEREMI de Vivienda y Urbanismo a través de SERVIU y otros organismos con atribuciones para la construcción de infraestructura pública como municipios y el Ministerio de Obras Públicas a través de la Dirección de Vialidad, según corresponda, deberán coordinarse a través de la constitución de una mesa de movilidad sustentable, que propiciará favorecer el aumento, la optimización y conexión de las redes de ciclovías y sendas multipropósitos nuevas y existentes en la zona saturada, dotación de estacionamientos para bicicletas y promoción de modos sustentables de transporte como la caminata, para implementar la normalización al estándar vigente, de las ciclovías que lo requieran, en el área urbana de las comunas de la zona saturada.

Lo anterior, considerando la Ley N°21.088, sobre Convivencia de los distintos medios de transporte, la Ley N°20.958 que establece un sistema de aportes al espacio público y la Ley N°20.422, sobre igualdad de oportunidades e inclusión social de personas con discapacidad. En el área rural de las comunas de la zona saturada se aplicarán los criterios específicos que la Dirección de Vialidad determina para las sendas multipropósito según el contexto existente.

**Artículo 39.** Desde la entrada en vigencia del presente decreto, 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 Libertador General Bernardo O'Higgins, la exigencia de implementar la segunda fase del ASM (Acceleration Simulation Mode) , de acuerdo a lo establecido en el D.S. N°149, del 23 de octubre de 2006, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.

**CAPÍTULO VII. COMPENSACIÓN DE EMISIONES**

**Artículo 40.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, que generen

INUTILIZADO

directa y/o indirectamente emisiones en valores iguales o superiores a lo especificado en la siguiente tabla, deberán compensar sus emisiones en un 120% del monto total anual de emisiones de la actividad o proyecto.

**Tabla 26.Límite de emisión para compensación de emisiones**

| Contaminante | Emisión máxima ton/año |
|---|---|
| $MP_{2,5}$ | 1 |
| $MP_{10}$ | 1,5 |
| $SO_2$ | 10 |
| NOx | 8 |

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

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 con la generación de productos y/o servicios del nuevo proyecto. En el caso de proyectos inmobiliarios 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 SEIA, deberán presentar la estimación anual de sus emisiones de contaminantes a la atmósfera (al menos para MP, $MP_{10}$, $MP_{2,5}$, $SO_2$, NOx, CO y $NH_3$), 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 N°26, detallando metodología utilizada, emisiones a compensar por contaminante y un anexo con la memoria de cálculo.

**Artículo 41.** Para acreditar el cumplimiento de lo establecido en el artículo precedente, el titular deberá presentar un Programa de Compensación de Emisiones, en el plazo de 60 días hábiles desde la dictación de la Resolución de Calificación Ambiental correspondiente, el que deberá ser aprobado por la SEREMI del Medio Ambiente.

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

a) Estimación anual de las emisiones del proyecto, distinguiendo la fase de construcción, operación y cierre, indicando el año a partir del cual se prevé se superará el umbral indicado en la Tabla N°26 para los contaminantes que correspondan.

b) Las medidas de compensación, que deberán cumplir los siguientes criterios:

   i. Medibles, esto es, que permitan cuantificar la reducción de las emisiones que se produzca a consecuencia de ellas.

   ii. Verificables, esto es, que generen una reducción de emisiones que se pueda cuantificar con posterioridad a la implementación.

   iii. Adicionales, entendiendo por tal que las medidas propuestas

no respondan a otras obligaciones a que esté sujeto el titular, o bien, que no correspondan a una acción que conocidamente será llevada a efecto por la autoridad pública o particulares.

iv. Permanentes, entendiendo por tal que la rebaja permanezca por el período en que el proyecto está obligado a reducir emisiones.

c) Forma, oportunidad y ubicación en coordenadas WGS84, de su implementación, con un indicador de verificación del programa de compensación.

d) Carta Gantt, que considere todas las etapas para la implementación de la compensación de emisiones y la periodicidad en que informará a la Superintendencia del Medio Ambiente el avance de las actividades comprometidas.

La SEREMI del Medio Ambiente dispondrá de un plazo máximo de 3 meses para revisar el programa de compensación de emisiones, el que será aprobado o rechazado mediante resolución. Si hubiese observaciones por parte de la SEREMI, éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción, mismo plazo aplicará para que la SEREMI del Medio Ambiente apruebe el programa de compensación o remita observaciones, en cuyo caso éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción. En caso de no ser subsanadas las observaciones dentro de dicho plazo, se tendrá por no presentado el programa aludido.

**Artículo 42.** Sólo se podrán compensar o ceder emisiones entre aquellas fuentes que demuestren cumplir con uno de los siguientes requisitos:

i. Realizar la compensación entre fuentes o actividades con combustión.

ii. Realizar la compensación entre una fuente con combustión, que cede emisiones a una fuente o actividad sin combustión, pero no viceversa.

iii. Realizar la compensación entre fuentes o actividades sin combustión.

En ningún caso se podrá hacer valer emisiones cedidas por actividades o establecimientos que cierren o deban cerrar por incumplimiento de normativa ambiental, o término de vida útil.

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

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

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

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

Los proyectos 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

INUTILIZADO

Plan de Compensación de Emisiones por parte de la SEREMI del Medio Ambiente.

Los proyectos o actividades que hayan ingresado al SEIA antes de la entrada en vigencia del presente Decreto, continuarán rigiéndose por las reglas de compensación establecidas en el D.S. N°15, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

**Artículo 43.** Será responsabilidad de la Superintendencia del Medio Ambiente fiscalizar el cumplimiento de las medidas de compensación asociadas a los Programas de Compensación de Emisiones que hayan sido aprobados.

## CAPÍTULO VIII. GESTIÓN DE EPISODIOS CRÍTICOS

**Artículo 44.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente coordinará la Gestión de Episodios Críticos con el Delegado Presidencial Regional, SEREMI de Salud, SEREMI de Educación y otros servicios y organismos para enfrentar los episodios críticos de contaminación de $MP_{2,5}$ y/o $MP_{10}$, que se presenten en la zona saturada.

La Gestión de Episodios Críticos se implementará durante el período comprendido entre el 1 de mayo y 31 de agosto de cada año, incluyendo ambos días, estructurándose a partir de los siguientes componentes:

a) Sistema de seguimiento de la calidad del aire para material particulado $MP_{2,5}$ y $MP_{10}$.

b) Sistema de pronóstico de la calidad del aire para $MP_{2,5}$ y $MP_{10}$.

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 período de gestión de episodios críticos.

**Artículo 45.** El Ministerio del Medio Ambiente mantendrá de manera permanente un sistema de seguimiento de la calidad del aire para $MP_{10}$ y $MP_{2,5}$, junto a parámetros meteorológicos de la o las estaciones clasificadas como estación de monitoreo con representatividad poblacional. En dichas estaciones se realizará, además, el seguimiento de los niveles que definen la ocurrencia de episodios críticos de contaminación para dichos contaminantes, de acuerdo a los niveles que se presentan en la siguiente Tabla:

**Tabla 27.Niveles de Calidad del Aire**

| Categoría | $MP_{10}$ $\mu g/m^3N$ | $MP_{2,5}$ $\mu g/m^3$ |
|---|---|---|
| Bueno | 0 - 149 | 0 - 50 |
| Regular | 150 - 194 | 51 -79 |
| Alerta | 195 -239 | 80 -109 |
| Pre Emergencia | 240 - 329 | 110 - 169 |
| Emergencia | ≥ 330 | ≥ 170 |

**Artículo 46.** En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente

INUTILIZADO

implementará un nuevo sistema de pronóstico de calidad del aire para material particulado $MP_{2,5}$ y $MP_{10}$ conforme con lo establecido en las normas de calidad del aire vigentes. Dicho sistema contemplará el uso de una o más metodologías de pronóstico que permitan prever al menos con 24 horas de anticipación la evolución de las concentraciones de contaminantes y la posible ocurrencia de episodios críticos, conforme con los umbrales de la normativa de calidad del aire vigente. Será responsabilidad del Ministerio del Medio Ambiente, la oficialización de las metodologías de pronóstico para su aplicación, mediante resolución fundada.

Ante la ausencia de un sistema de pronóstico de calidad del aire para $MP_{2,5}$ o $MP_{10}$, el procedimiento para realizar la Gestión de Episodios Críticos será por medio de la constatación del episodio. Cada día se verificará la constatación del episodio mediante el análisis del promedio móvil de la concentración $MP_{2,5}$ o $MP_{10}$ de las últimas 24 horas y de las condiciones meteorológicas, durante el periodo comprendido entre el 1 de mayo y 31 de agosto. Constatado el tipo de episodio, se procederá a la declaración de acuerdo a lo establecido en el artículo 48.

**Artículo 47.** La SEREMI del Medio Ambiente 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 de la zona saturada del Valle Central.

   i. Informar diariamente a la comunidad el pronóstico de calidad del aire para $MP_{2,5}$ y/o $MP_{10}$.

   ii. Informar a la comunidad de las medidas y/o acciones de prevención y mitigación que se deberán implementar, cuando corresponda, según la categoría de episodio crítico de contaminación atmosférica.

b) Informar diariamente a los organismos que deben implementar medidas y/o acciones definidas en la Gestión de Episodios Críticos, especialmente en días que se haya declarado un episodio crítico de contaminación atmosférica por $MP_{2,5}$ y/o $MP_{10}$.

**Artículo 48.** El procedimiento para la declaración de un episodio crítico por $MP_{2,5}$ y/o $MP_{10}$ será el siguiente:

a) La SEREMI del Medio Ambiente informará diariamente al Delegado Presidencial Regional, la evolución de la calidad del aire y de las condiciones de ventilación reportadas por la Dirección Meteorológica de Chile, así como los resultados del sistema de pronóstico de calidad del aire, durante la vigencia de la Gestión de Episodios Críticos.

b) El Delegado Presidencial Regional, declarará la condición de episodio crítico cuando corresponda, a través de una resolución, que será comunicada oportunamente a los servicios competentes. Asimismo, hará públicas las medidas de prevención y/o mitigación que se adoptarán durante las situaciones de episodios críticos de contaminación.

c) En el caso de que se presenten niveles que definen situaciones de preemergencia y emergencia para $MP_{2,5}$ y/o $MP_{10}$, que no hubieran sido previstas por el sistema de pronóstico de calidad del aire, corresponderá al Delegado Presidencial Regional informar oportunamente de la situación a la ciudadanía.

d) Ante la posibilidad de un cambio en las condiciones

INUTILIZADO

meteorológicas en forma posterior a la hora de comunicación del pronóstico, que asegure una mejoría tal en el estado de calidad del aire que invalide los resultados entregados por el sistema de pronóstico, respecto a la superación de alguno de los niveles que definen situaciones de emergencia, el Delegado Presidencial Regional, podrá dejar sin efecto la declaración de episodio crítico o adoptar las medidas correspondientes a los niveles menos estrictos, cumpliendo con las mismas formalidades a que está sujeta la declaración de estas situaciones.

**Artículo 49.** Durante el período de gestión de episodios críticos se establecerán las siguientes medidas de prevención y mitigación:

**a) Alerta.** Cuando se pronostique un episodio crítico de Alerta, regirán las siguientes medidas, durante las 24 horas, para la zona completa de aplicación del plan:

i. Prohibición durante el período de gestión de episodios críticos de funcionamiento de calderas de calefacción de uso domiciliario, de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón vegetal y otros derivados de la madera.

Se exceptúan de esta prohibición los artefactos a pellets de madera que cumplan con el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

ii. Prohibición del funcionamiento de calderas a leña o carbón, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 mg/m$^3$N.

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

**b) Preemergencia.** Cuando se pronostique un episodio crítico de Preemergencia, regirán las siguientes acciones, durante las 24 horas, para la zona completa de aplicación del plan:

i. Prohibición durante el período de gestión de episodios críticos de funcionamiento de calderas de calefacción de uso domiciliario, de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón vegetal y otros derivados de la madera.

Se exceptúan de esta prohibición los artefactos a pellets de madera que cumplan con el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

ii. Prohibición del funcionamiento de calderas que utilicen combustibles sólidos, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 mg/m$^3$N.

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

c) **Emergencia**. Cuando se pronostique un episodio crítico de Emergencia, regirán las siguientes medidas, durante las 24 horas, para la Zona completa de aplicación del plan:

i. Prohibición durante el período de gestión de episodios críticos de funcionamiento de calderas de calefacción de uso domiciliario, de calefactores y cocinas que utilicen o puedan utilizar leña, carbón vegetal y otros derivados de la madera.

Se exceptúan de esta prohibición los artefactos a pellets de madera que cumplan con el D.S. N°39, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera.

ii. Prohibición del funcionamiento de calderas que utilicen combustibles sólidos, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 $mg/m^3N$.

iii. Prohibición del funcionamiento de hornos, excepto hornos panificadores, con una potencia térmica mayor a 75 kWt que utilicen combustibles sólidos, a menos que acrediten emisiones de MP inferiores a 30 $mg/m^3N$.

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

**Artículo 50**. Las calderas y hornos industriales que, por condiciones operacionales, de seguridad, ambientales y/o tecnológicas, no puedan paralizar en días de episodios críticos, deberán presentar a la SEREMI del Medio Ambiente, dentro de los 2 meses siguientes a la publicación del presente Plan, una propuesta de Plan Operacional para reducir sus emisiones mientras dure el periodo de Gestión de Episodios Críticos, el que contendrá la identificación, cuantificación y seguimiento de las medidas a implementar. Esta exención se hará efectiva siempre y cuando el Plan Operacional haya sido aprobado por la SEREMI del Medio Ambiente, quien dispondrá de 30 días para aprobar, observar o rechazar el citado Plan a contar de su presentación. En caso de presentarse observaciones por parte de la SEREMI, éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción, mismo plazo aplicará para que la SEREMI del Medio Ambiente se pronuncie sobre esta corrección.

**Artículo 51**. Durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos la SEREMI de Educación comunicará a los establecimientos educacionales de la zona saturada, el inicio de éste y las medidas que éstos deberán ejecutar en caso de declaración de un episodio crítico.

Cada establecimiento educacional será responsable de mantenerse informado diariamente sobre la evolución de los niveles de calidad del aire y de las condiciones de ventilación, así como sobre la implementación de medidas de prevención y mitigación, en el caso en que se haya declarado una condición de episodio crítico.

La SEREMI de Educación podrá suspender las actividades físicas y deportivas al aire libre y en recintos cerrados, para la totalidad

INUTILIZADO

de la comunidad escolar de la zona saturada en aquellos días en que se declare un episodio crítico.

Para dar cumplimiento a estas obligaciones, la SEREMI de Educación ejecutará durante los días en los cuales se declaren estas contingencias la medida administrativa a través de una resolución a las Direcciones Provinciales de Educación.

Como medida adicional, los establecimientos deberán dejar registrados en los libros de clases la suspensión de actividades físicas y las acciones realizadas en su reemplazo durante la hora lectiva. Esta acción será notificada al inicio del período de gestión de episodios críticos a través de resolución exenta a los establecimientos que formen parte de la zona saturada.

Las Direcciones Provinciales de Educación informarán a la SEREMI de Educación de forma posterior a los episodios críticos el monitoreo de los instrumentos de registro y las actividades efectuadas durante la suspensión de clases.

La SEREMI del Deporte difundirá entre las organizaciones con las cuales trabaja en la zona saturada el inicio de la Gestión de Episodios Críticos, y en aquellos días en que se declare un episodio crítico, informar sobre los riesgos de realizar dichas actividades físicas.

La SEREMI del Deporte y el Instituto Nacional de Deportes de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, podrán suspender actividades físicas y deportivas al aire libre y en recintos cerrados que están bajo su financiamiento u organización, lo que debe ser debidamente informado mediante acto administrativo.

En general, se recomienda abstenerse de realizar actividad física, de acuerdo a lo expuesto en la "Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental" elaborada por la Subsecretaría de Salud Pública, guía que se encuentra disponible en su página web[6].

En caso de Preemergencia y Emergencia Ambiental, se deberán suspender actividades deportivas masivas al aire libre. Se entenderá por actividad masiva aquella en que participen realizando una actividad física más de 100 personas. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento corresponderá a la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones.

## CAPÍTULO IX. PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DIFUSIÓN

**Artículo 52.** Desde la entrada en vigencia de] presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente establecerá un Plan de Educación Ambiental, difusión e involucramiento comunitario que definirá actividades de difusión en medios de comunicación, campañas informativas y actividades con la comunidad y establecimientos educacionales, con el fin de informar sobre el avance y efectividad de las medidas del Plan y que contemple, al menos, los siguientes contenidos:
-Contaminación atmosférica, medidas estructurales y de gestión de episodios críticos contenidas en el presente Decreto.
-Mejoramiento térmico de las viviendas, aislación térmica y sistemas de calefacción.

[6] https://dipol.minsal.cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2015/10/GUIA-DE-RECOMENDACIONES-AF-MP-2.5.pdf

INUTILIZADO

-Alternativas a las quemas agrícolas y domiciliarias.

En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la Seremi del Medio Ambiente en coordinación con los municipios de la zona saturada del Valle Central establecerá como parte del Plan de Educación Ambiental, difusión e involucramiento comunitario las siguientes acciones:

a) Mecanismos de información y difusión en gestión de episodios críticos.
b) Difusión sobre postulación al programa de recambio de calefactores.
c) Desarrollo de un programa de capacitación en calidad del aire para actores relevantes en el circuito de comercialización de la leña.
d) Incorporación de la temática de calidad del aire en los instrumentos de gestión ambiental y educativo, de los 17 municipios de la zona saturada.

**Artículo 53.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente realizará anualmente una cuenta pública respecto de los avances y cumplimiento de las medidas establecidas en el Plan de Descontaminación.

**Artículo 54.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Educación oficiará, durante el mes de marzo de cada año, a los establecimientos educacionales de las comunas de la zona saturada las directrices para incorporar las temáticas de contaminación atmosférica, así como medidas estructurales y de gestión de episodios críticos contenidas en este Decreto, en el plan de acción anual que complementa los aspectos establecidos en el currículo, que considere, entre otros, el uso de guías y material educativo en calidad del aire. Las temáticas deberán ser abordadas considerando la edad de niños, niñas y adolescentes.

**Artículo 55.** Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI de Educación en reuniones y actividades relacionadas con el tema ambiental, que formen parte de su programación anual, destinará un módulo para informar respecto de contaminación atmosférica, así como medidas estructurales y de gestión de episodios críticos contenidas en este Decreto.

**Artículo 56.** La SEREMI de Salud incorporará anualmente, dentro del Programa Regional de Promoción de la Salud, un objetivo referido a la temática de calidad del aire, que comprenda la elaboración de herramientas de difusión de contaminación atmosférica, así como medidas estructurales y de gestión de episodios críticos contenidas en este Decretocon la comunidad, incorporando herramientas de promoción como dípticos, videos u otras, respecto a temáticas de calidad del aire, en salas IRA (Infecciones Respiratorias Agudas), salas ERA (Enfermedades Respiratorias Adultos), salas de espera, servicios de urgencia y otros que forman parte de la red de atención de salud pública en las comunas de la zona saturada.

**Artículo 57.** La SEREMI de Economía, Fomento y Turismo, desarrollará acciones de capacitación y difusión de las medidas estructurales y de gestión de episodios críticos contenidas en este Decreto, a las empresas adheridas a los Acuerdos de Producción Limpia regionales.

INUTILIZADO

**Artículo 58**. La SEREMI del Medio Ambiente incorporará la calidad del aire y el Plan de Descontaminación como principal línea temática en la zona saturada, en los siguientes programas pertenecientes a la División de Educación Ambiental y Participación Ciudadana:

a) Certificación ambiental de los municipios. La SEREMI del Medio Ambiente trabajará con los 17 municipios de la zona saturada para promover su certificación ambiental.

b) Certificación ambiental de escuelas. La SEREMI del Medio Ambiente orientará el trabajo de certificación de escuelas en la zona saturada en materias de contaminación atmosférica.

**Artículo 59**. El Ministerio del Medio Ambiente promoverá la realización de cursos de calidad del aire a través de la Academia de Formación Ambiental Adriana Hoffmann para la ciudadanía y docentes de las 17 comunas de la zona saturada.

**Artículo 60**. La SEREMI de la Mujer y la Equidad de Género orientará a las reparticiones regionales que tengan acciones comprometidas en el capítulo Programa de Educación Ambiental y Difusión del presente Decreto, respecto de la inclusión de enfoque de género en las acciones asociadas al Programa de Difusión y Educación Ambiental y dispondrá del Fondo de la Equidad de Género para proyectos de mujeres de la zona saturada.

**Artículo 61**. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente en coordinación con los municipios de la zona saturada, realizarán cuatrimestralmente jornadas de capacitación a líderes vecinales, que tendrá por objetivo entregar información y promover las prácticas orientadas al mejoramiento de la calidad del aire. Las jornadas de capacitación deberán procurar la convocatoria equitativa de mujeres y hombres.

**Artículo 62**. En un plazo de 12 meses contado desde la entrada en vigencia del presente decreto, la SEREMI de Educación, en coordinación con la SEREMI del Medio Ambiente, promoverán la suscripción de convenios con instituciones de educación, con el fin de promover la investigación en temas asociados a la gestión de calidad del aire.

**Artículo 63**. Desde la entrada en vigencia del presente Decreto, los organismos que tengan acciones comprometidas en el capítulo Programa de Educación Ambiental y Difusión del presente Decreto, informarán en el mes de enero de cada año a la SEREMI del Medio Ambiente, las actividades de educación ambiental y difusión comprometidas para el año, dando cuenta además de las actividades asociadas a educación ambiental y difusión realizadas en el año anterior al informado.

## CAPÍTULO X. DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS

**Artículo 64**. La SEREMI del Medio Ambiente actualizará cada 5 años el inventario de emisiones de contaminantes atmosféricos de la zona saturada considerando $MP_{10}$, $MP_{2,5}$, NOx, $SO_2$, COV, CO y $NH_3$.

**Artículo 65.** Anualmente, durante la vigencia del presente Decreto, los organismos y servicios públicos que tengan medidas comprometidas en este, deberán 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.

## CAPÍTULO XI. FISCALIZACIÓN, VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

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

**Artículo 66.** La fiscalización del permanente cumplimiento de las medidas del Plan, no encomendadas a otros servicios, será efectuada por la Superintendencia del Medio Ambiente, de conformidad a su ley orgánica contenida en el artículo segundo de la Ley N°20.417, y sin perjuicio de las atribuciones de los organismos sectoriales que participan en la implementación del Plan.

**Artículo 67.** La Superintendencia del Medio Ambiente estará encargada de la verificación del estado de avance de las medidas e instrumentos establecidos en este Decreto.

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

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 un informe de avance de las medidas del Plan, dando cuenta de la implementación de las medidas y actividades asociadas. Conjuntamente con el informe mencionado, la Superintendencia del Medio Ambiente remitirá un informe de fiscalización de las medidas del Plan a su cargo.

Dichos informes serán publicados anualmente en la página Web del Ministerio del Medio Ambiente y/o en la página web de la SEREMI del Medio Ambiente.

### 2. Actualización del Plan de Descontaminación Atmosférica

**Artículo 68.** 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 Decreto, un plazo máximo de 5 años desde su publicación en el Diario Oficial.

**CAPÍTULO XII. VIGENCIA Y OTROS**

**Artículo 69**. Derógase el D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins, publicado en el Diario Oficial el 5 de agosto de 2013; sin perjuicio de que se mantienen plenamente vigentes todas aquellas resoluciones dictadas para su cumplimiento por la SEREMI de Salud, sus antecesores legales, u otros servicios públicos, en todo aquello que no se oponga a las disposiciones del presente Plan. Asimismo, se mantendrán vigentes los artículos 34 y siguientes de dicho decreto, relativos al Plan operacional para enfrentar episodios críticos, en caso de configurarse la hipótesis del artículo único transitorio.

**ARTICULO TRANSITORIO:**

**Único transitorio.** Si el presente decreto entra en vigencia entre el 1 de abril y el 31 de agosto, aplicaran las medidas relativas al Plan operacional para enfrentar episodios críticos dispuestas en el artículo 34 y siguientes del D.S. N°15, de 2 de mayo de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece el Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la región del Libertador General Bernardo O´Higgins. La Gestión de Episodios Críticos establecida en el Capítulo VIII del presente decreto, comenzará a regir a contar del año siguiente.

INUTILIZADO

Anótese, Tómese Razón y Publíquese.

SEBASTIÁN PIÑERA ECHENIQUE
Presidente de la República

CAROLINA SCHMIDT ZALDÍVAR
Ministra del Medio Ambiente

RODRIGO DELGADO MOCARQUER
Ministro del Interior y Seguridad Pública

LUCAS PALACIOS COVARRUBIAS
Ministro de Economía, Fomento y Turismo

RAÚL FIGUEROA SALAS
Ministro de Educación

ENRIQUE PARIS MANCILLA
Ministro de Salud

FELIPE WARD EDWARDS
Ministro de Vivienda y Urbanismo

ANTONIO WALKER PRIETO
Ministro de Agricultura

GLORIA HUTT HESSE
Ministra de Transportes y Telecomunicaciones

JUAN CARLOS JOBET ELUCHANS
Ministro de Energía

MÓNICA ZALAQUETT SAID
Ministra de la Mujer y la Equidad de Género

CECILIA PÉREZ JARA
Ministra del Deporte