

000220



**Revisión del "Plan de Descontaminación  
Atmosférica de Temuco y Padre Las Casas  
PDA MP10 y MP2,5"**

Reunión N°3/2020 Comité Operativo del  
Anteproyecto (Reunión N°3 de la Ejecución del PDA)

- 17 de Diciembre de 2020 -

Rocío Toro Rodríguez  
Unidad de Calidad del Aire  
Seremi de Medio Ambiente Región de La Araucanía

### Objetivo 1 del Encuentro

*La reunión tendrá como principal objetivo presentar los resultados del Estudio: "Auditoría y Evaluación del Plan de Descontaminación Atmosférica Por MP2,5, para las comunas de Temuco y Padre Las Casas y de Actualización del Plan de Descontaminación por MP10, para las mismas Comunas" que da cumplimiento al artículo N°84 de dicho instrumento de gestión ambiental.*

000221

## Objetivo 2 del Encuentro

Esta reunión será considerada como la reunión N°3 de cierre de ejecución del PDA año 2020 en el marco del artículo N°78 del mismo

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

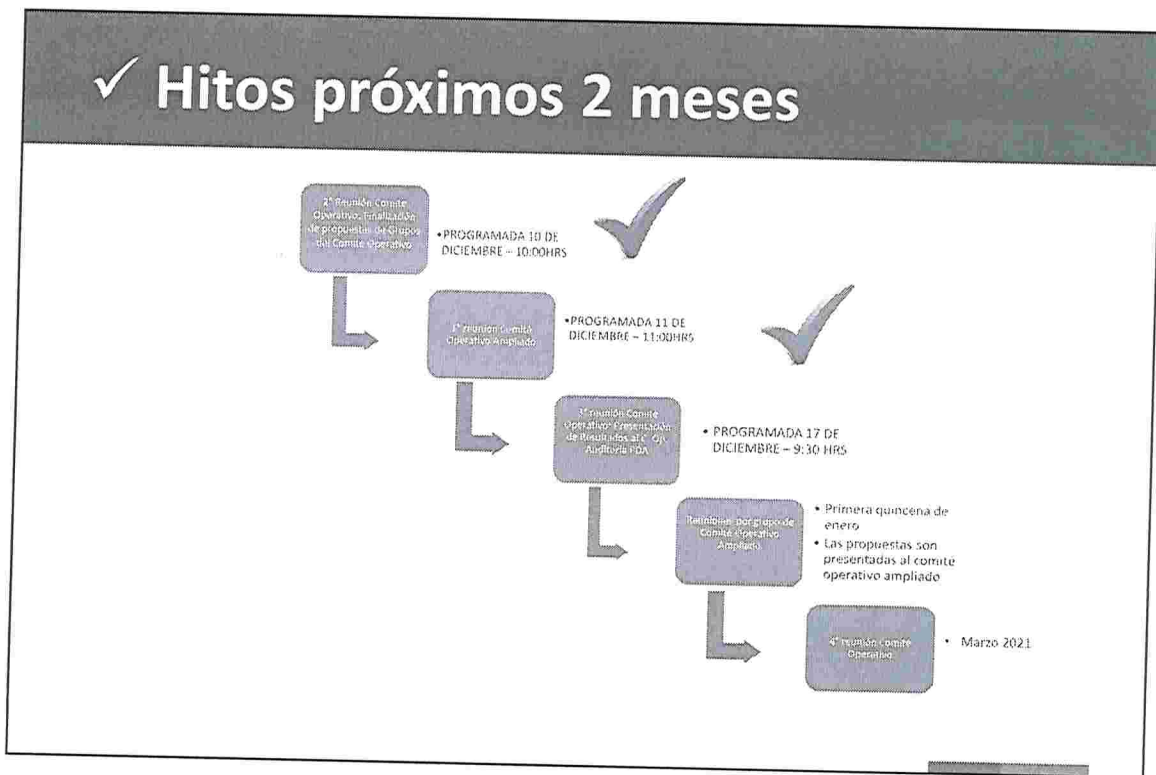
En este contexto, y para dar cumplimiento al artículo señalado, es necesario enviar el reporte de las acciones ejecutadas en el año 2020 por su institución, a través de un oficio, antes del día 31 de diciembre del año en curso.

## Contexto del Estudio

- Dar cumplimiento al artículo 84 del PDA: *“Al cuarto año de entrada en vigencia del presente Decreto, la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de la Araucanía encargará una auditoría al Plan con el objetivo de evaluar la efectividad de las medidas contenidas en el presente Decreto respecto del mejoramiento de la calidad del aire de la zona saturada”*
- Plazo: 5 meses - del 8 de julio al 8 de diciembre de 2020
- Consultora: SICAM
- Monto: M\$23.000.-

### Objetivos del Estudio

<b>Objetivo general</b>	<p>Evaluar la aplicación de las medidas, estudios e instrumentos establecidos en el PDA en forma global y específica, desde el año 2015 a la fecha, con el propósito de verificar el cumplimiento de las actividades comprometidas, así como su consistencia con las metas de reducción de emisiones comprometidas al año 2025. En este contexto evaluar el impacto de la aplicación del PDA en la evolución de la calidad del aire en Temuco y Padre Las Casas, y plantear recomendaciones respecto de líneas de acción futuras.</p>
<b>Objetivos específicos</b>	<p>a) Evaluar el estado de avance y aplicación de las medidas establecidas en el PDA y su efecto en la reducción de la contaminación atmosférica.</p> <p>b) Análisis de la evolución de la calidad del aire en la zona saturada, desde el inicio de la aplicación del PDA, así como la evolución de las emisiones y la participación de las diferentes fuentes en la calidad del aire, considerando resultados obtenidos en los últimos inventarios y el efecto del potencial de reducción de emisiones de las medidas.</p> <p>c) Proponer líneas de acción en el mediano plazo (3 a 5 años) y largo plazo (5 y más años) para la gestión de la calidad del aire en las comunas de Temuco y Padre Las Casas, sobre la base de la evaluación de aplicación de las medidas y la reducción de emisiones estimada.</p>



000223

## Recordatorio: Grupos de trabajo del COA

### Propuesta de Grupos: 4 GRUPOS

#### GRUPO 1: COMBUSTIBLES Y CALEFACTORES

CAPÍTULO II. Regulación para el control de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria – 2.1 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña (Combustibles en general) y 2.2 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos (Sistemas de calefacción en general).

LIDERAN: Energía y Medio Ambiente.

#### GRUPO 2: VIVIENDA Y PROYECTOS INMOBILIARIOS

CAPÍTULO II. Regulación para el control de emisiones asociadas a calefacción domiciliaria – 2.3 Regulación referida al mejoramiento de la eficiencia térmica de la vivienda

LIDERAN: MINVIU y Medio Ambiente

#### GRUPO 3: EDUCACIÓN (FORMAL/NO FORMAL)

CAPÍTULO VIII. Programas de difusión y educación

LIDERAN: Municipio de Temuco y Medio Ambiente

#### GRUPO 4: MISCELANEOS.

Capítulo III. Control de emisiones asociadas a quemas agrícolas, forestales y domiciliarias; capítulo IV. Control de las emisiones al aire de calderas y otras fuentes emisoras; capítulo V. Regulación para el control de emisiones del transporte; capítulo VI. Compensación de emisiones de proyectos en la zona saturada en el marco del SEIA; capítulo VII. Plan operacional para la gestión de episodios críticos.

LIDERAN: Seremi de Salud y Medio Ambiente



Gracias





### PRESENTACIÓN ESTUDIO

## “AUDITORÍA Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR MP2,5, PARA LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS Y DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN POR MP10 PARA LAS MISMAS COMUNAS”

Presentado por:  
Ing. Sergio Dávila Riquelme  
Director de Proyecto

Temuco, 17 de diciembre 2020

## I. ANTECEDENTES GENERALES | Estudio

**Estudio:** “AUDITORÍA Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR MP2,5, PARA LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS Y DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN POR MP10 PARA LAS MISMAS COMUNAS”

**Mandante:** SEREMI del Medio Ambiente de la Región de La Araucanía

**Consultor:** SICAM Ingeniería. Consultor Ambiental con especialización en Calidad del Aire

**Ejecución:** Julio – noviembre 2020



## I. ANTECEDENTES GENERALES | Objetivos

### OBJETIVO GENERAL

**Evaluar la aplicación de las medidas**, estudios e instrumentos establecidos en el Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) en forma global y específica, desde el año 2015 a la fecha, con el propósito de verificar el cumplimiento de las actividades comprometidas, así como su consistencia con las metas de reducción de emisiones comprometidas al año 2025. En este contexto **evaluar el impacto de la aplicación del PDA en la evolución de la calidad del aire** en Temuco y Padre Las Casas, y plantear recomendaciones respecto de líneas de acción futuras.



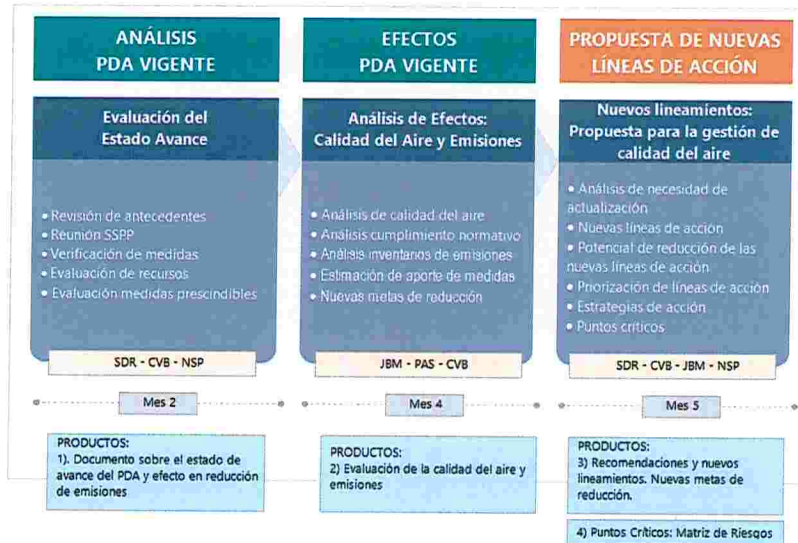
## I. ANTECEDENTES GENERALES | Objetivos

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) **Evaluar el estado de avance y aplicación de las medidas** establecidas en el PDA y su efecto en la reducción de la contaminación atmosférica.
- b) **Análisis de la evolución de la calidad del aire** en la zona saturada, desde el inicio de la aplicación del PDA, así como la evolución de las emisiones y la participación de las diferentes fuentes en la calidad del aire, considerando resultados obtenidos en los últimos inventarios y el efecto del potencial de reducción de emisiones de las medidas.
- c) **Proponer líneas de acción** en el mediano plazo (3 a 5 años) y largo plazo (5 y más años) para la gestión de la calidad del aire en las comunas de Temuco y Padre Las Casas, sobre la base de la evaluación de la aplicación de las medidas y la reducción de emisiones estimada.



## I. ANTECEDENTES GENERALES | Esquema Metodológico



## I. ANTECEDENTES GENERALES | Antecedentes Generales

### Descripción General PDA

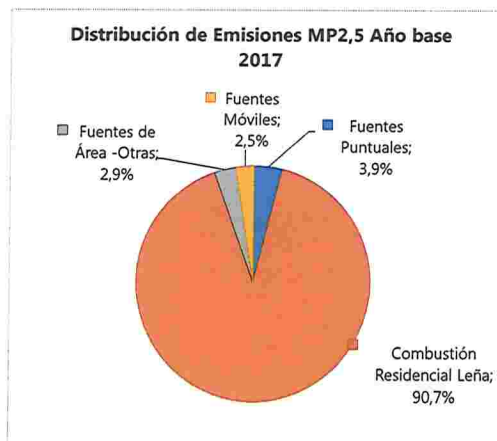
FICHA RESUMEN	
Plan	: PDA para las comunas de Temuco y Padre Las Casas
Norma	: D.S. N° 8/2015
Contaminante	: MP2,5 y actualización MP10
Estado	: Vigente
Fecha Publicación	: 17/11/2015
Plazo reducción	: 10 años
Año meta	: 2025
MP2,5 Diaria (BASE)	: 147 P98 (ug/m <sup>3</sup> MP2,5) proyectado al año meta 2025
MP2,5 Diaria (META)	: 50 P98 (ug/m <sup>3</sup> MP2,5)
Reducción (%)	: 67%
Costos (MM USD)	: 207
Beneficios (MM USD)	: 1.261
Razón Ben/Cost	: 6



## I. ANTECEDENTES GENERALES | Antecedentes Generales

Inventario de Emisiones Año Base 2017

Sub-Categoría	MP10	MP2.5
Fuentes Puntuales	163,2	133,3
Comb. Residencial Leña	3.341,3	3.110,7
Fuentes Área	142,2	101,2
Fuentes Móviles	101,2	86,1
<b>Total</b>	<b>3.747,8</b>	<b>3.431,4</b>



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 1. Reuniones con Actores Públicos

Servicios con competencia según artículo PDA

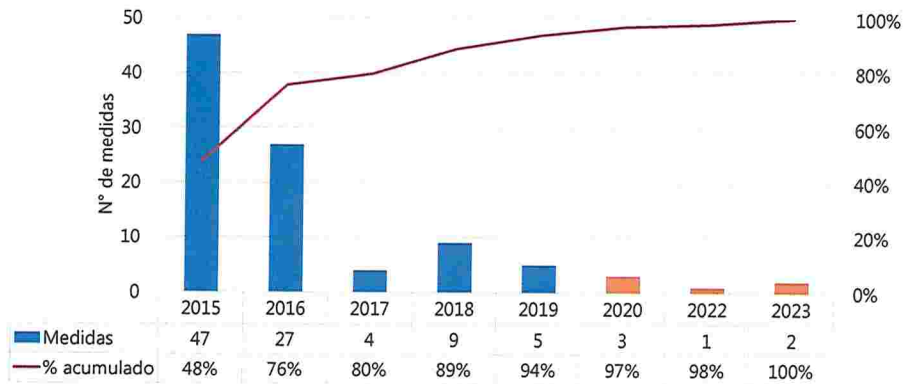




## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

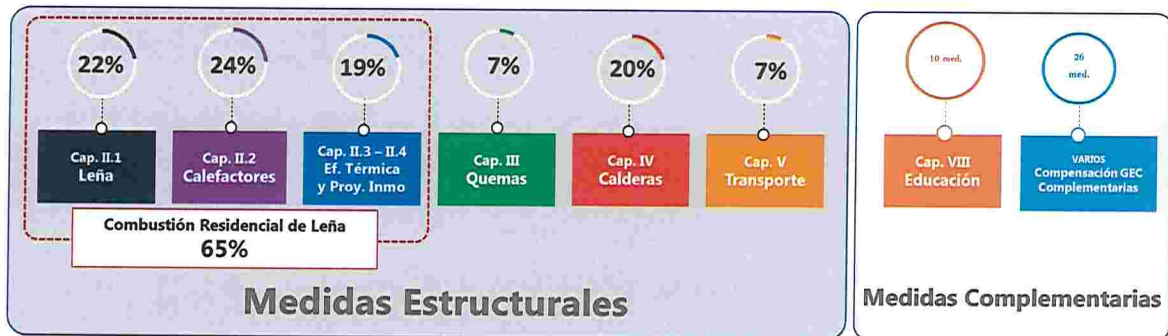
### 2. Verificación del Estado de Avance del PDA

Implementación de las medidas según año de entrada en vigencia



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales



## ■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Art. 4. Exigencia de comercialización de leña seca  
 Art. 5. Exigencia de uso de xilohigrómetro en comercio de leña  
 Art. 6. Registro de comerciantes de leña y permiso especial  
 Art. 9. Exigencia de uso de leña seca  
 Art. 10. Programa de apoyo a la producción de leña seca  
 Art. 11. Operación de mesa de fiscalización forestal  
 Art. 12. Programas de fomento para la producción y comercialización de leña seca  
 Art. 13. Reporte mensual de leña seca

Art. 15. Fomento a proyectos orientados a la generación de energía para calefacción a través de ERNC.

Art. 15. Fomento a proyectos orientados a la generación de energía para calefacción a través de ERNC.

Art. 14. Desarrollo de una Política Nacional y Regional sobre Calefacción y Uso de la Leña.

Art. 7. Diseño de indicadores de energía calórica de la leña.



Cap. I. 1  
Leña

2016

2017

2018

2019



Art. 8. Exigencia de información de características de la leña comercializada (precio por caloría)



## ■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Capítulo II.1  
Mejoramiento de la calidad de la Leña

#### Puntos críticos del sector regulado:

- ✓ Aumentar la fiscalización respecto a comercialización y uso de leña seca.
- ✓ Lograr establecer indicadores de adopción de la medida de comercialización y uso, mediante la sistematización y análisis de los resultados de las fiscalizaciones.
- ✓ Establecer líneas de financiamiento específicas para Programas de Fomento a la Producción de Leña Seca.
- ✓ Realizar seguimiento a los proyectos realizados, de manera tal que se asegure que el financiamiento otorgado permite aportar con stock de leña seca al mercado de la zona saturada y cuantificar este aporte.



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Art. 16. Prohibición de chimeneas de hogar abierto y de quemar en las estufas cualquier elemento distinto a la leña, briquetas o pellets de madera.  
 Art. 24. Prohibición de calefactores a leña en establecimientos cuyo destino no sea habitacional  
 Art. 25. Prohibición de calefactores a leña en organismos de la Administración del Estado.  
 Art. 27. Oficina para el recambio de calefactores  
 Art. 28. Sistema de registro de calefactores y cocinas a leña.



Art. 17. Prohibición de salamandras, estufas hechizas y cámara simple  
 Art. 19. Elaboración de norma técnica para cocinas a leña  
 Art. 20. Programa de mejoramiento tecnológico para cocinas



**Art. 26. Recambio de calefactores a leña (atraso en ejecución)**  
**26.1:** 27.000 calefactores en 5 años  
**26. 2:** Al menos 12.000 artefactos distintos de leña  
**26. 3:** Establecer requisitos para el PRC

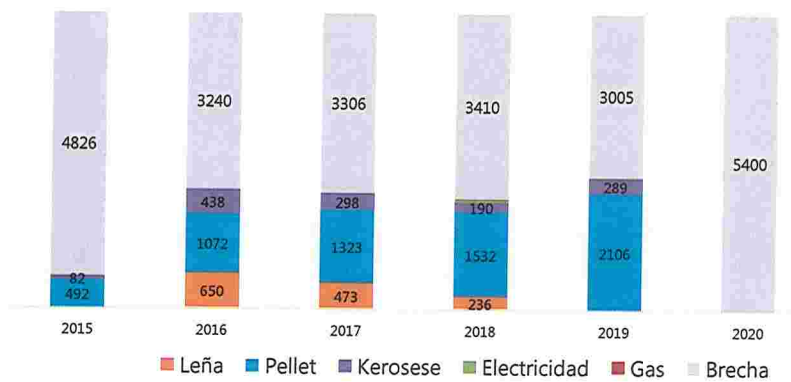


## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

#### Programa de Recambio de Calefactores

Cap. II.2  
Mejoramiento Calefactores



34%

Meta PDA al año 2019

51%

Meta PDA al año 2020



000231

## ■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Cap. II.2  
Mejoramiento Calefactores

**Puntos críticos del sector regulado:**

- ✓ Horizonte de cumplimiento de la meta del Programa de Recambio de Calefactores.
- ✓ Fortalecer el sistema de fiscalización de uso calefactores prohibidos, sistematizando y analizando los incumplimientos.



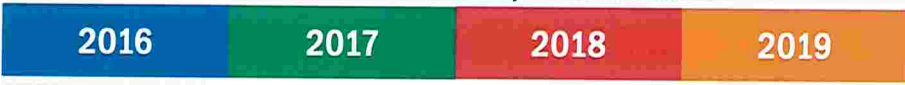
## ■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Art. 29. Programa de subsidios para Acondicionamiento Térmico de las viviendas existentes.  
 Art. 30. Programa de subsidio adicional para ampliaciones no regularizadas.  
 Art. 31. Norma de aislación térmica para mejoramiento térmico de viviendas existentes.  
 Art. 32. Norma de aislación térmica para viviendas nuevas.  
 Art. 37. Programa de calefacción limpia y eficiente en el marco de la construcción sustentable



Cap. II.3 – II.4  
Ef. Térmica  
y Proy. Inmo



Art. 35. Estudio para el diseño de viviendas sociales de baja o nula demanda de energía.

Art. 33. Segunda etapa norma de aislación térmica para viviendas nuevas y existentes.  
 Art. 38. Diseño de proyecto piloto de calefacción distrital para un conjunto habitacional nuevo

Art. 34. Programa de capacitación y acreditación en aspectos técnicos referidos a la eficiencia energética de la vivienda.

Art. 36. Aplicación de los resultados del estudio para la construcción de viviendas sociales de baja o nula demanda de energía.

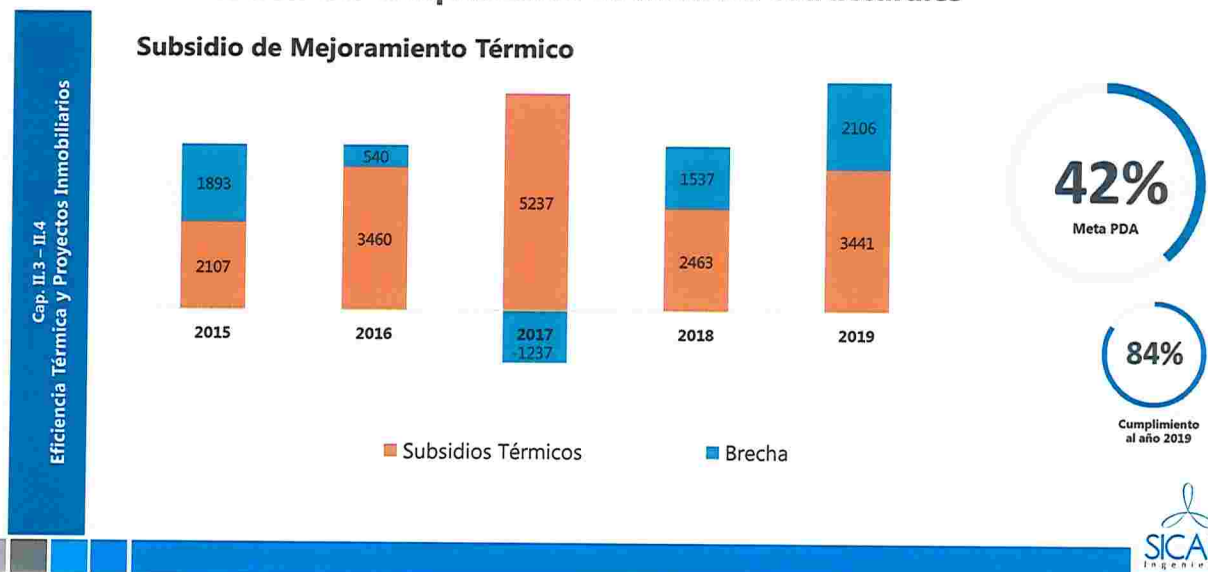


000232

## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

#### Subsidio de Mejoramiento Térmico



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 4. Verificación del cumplimiento de medidas Complementarias

#### Puntos críticos del sector regulado:

- ✓ Fiscalización del cumplimiento de los estándares térmicos, tanto para viviendas nuevas como para Viviendas beneficiarias del Subsidio PPPF – Mejoramiento Térmico.
- ✓ Establecer un Programa de Capacitación para el rubro de la construcción, encargados de ejecutar las obras destinadas al mejoramiento térmico.

Cap. II.3 – II.4  
Eficiencia Térmica y Proyectos Inmobiliarios

SICAM  
Ingeniería

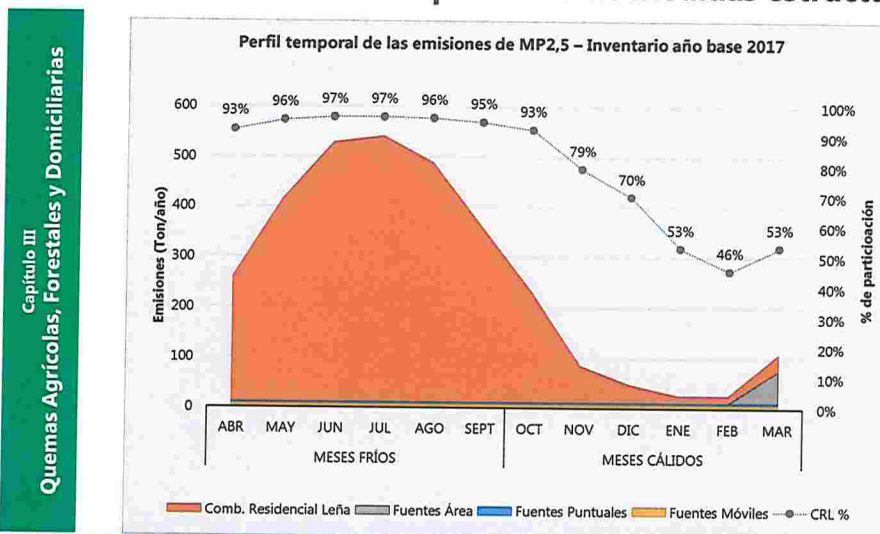
## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales



Capítulo III  
 Quemias Agrícolas, Forestales y Domiciliarias



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Art. 43. Límite de emisión y eficiencia para caldera nuevas con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt  
 Art. 44. Registro de calderas de uso residencial (menor a 75 kWt)  
 Art. 45. Límites de emisión de MP y eficiencia para calderas nuevas con una potencia térmica nominal mayor a 75 kWt  
 Art. 46. Límites de emisión de SO2 para calderas nuevas con una potencia térmica nominal mayor a 75 kWt  
 Art. 47. Corrección de oxígeno de los valores medidos de emisión en chimenea.  
 Art. 48. Monitoreo continuo de emisiones para MP y SO2 para calderas con potencia térmica nominal por sobre 20 MWt  
 Art. 49. Monitoreo discreto de emisiones para MP y SO2 para calderas con potencia térmica nominal entre 75 kWt y 20 MWt  
 Art. 50. Límite de emisión de MP para procesos industriales nuevos  
 Art. 51. Exigencias para grupos electrógeno con potencia mayor o igual a 20 kW



Art. 45. Límites de emisión de MP y eficiencia para calderas existentes con una potencia térmica nominal mayor a 75 kWt.  
 Art. 50. Límite de emisión de MP para procesos industriales existentes.  
 Art. 53. Ranking anual de desempeño industrial en la zona saturada

Art. 46. Límites de emisión de SO2 para calderas existentes con una potencia térmica nominal mayor a 75 kWt



Art. 52. Estudios para diseñar un programa de control de emisiones industriales



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 3. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Art. 54. Programa de Renovación de Buses y proyectos de Mejoramiento del Transporte Público.  
 Art. 57. Aumento de la cobertura de los controles de opacidad del 10% al 45% del parque operativo de buses urbanos



Art. 56. Implementación de la primera fase del ASM (*Acceleration Simulation Mode*) de manera de hacer efectiva la aplicación de la Norma de emisión de NO, HC y CO

Plazo a Nov. 2022  
 Medida presentan avances

Art. 55. Exigencias orientadas a reducir las emisiones MP y NOx provenientes del sistema de transporte público en un 40% y 35% respectivamente.



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 4. Determinación del impacto en emisiones

#### Combustión Residencial de Leña

$$E_{ij} = NA_j \times FE_j$$

$E_{ij}$ : Emisión [gr/año] del contaminante  $i$  por la fuente emisora  $j$ .  
 $NA_j$ : Nivel de actividad de la fuente emisora  $j$ .  
 $FE_j$ : Factor de emisión de la contaminante  $i$  para la fuente emisora  $j$

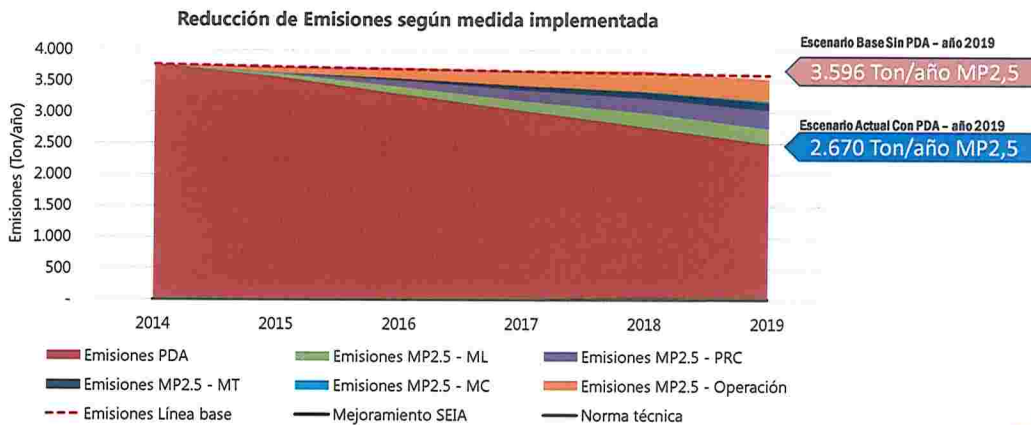
Cap. II.1 Leña	Cap. II.2 Calefactores	Cap. II.3 - II.4 Ef. Térmica y Proy. Inmo
<b>Impacto</b> FE: El factor de emisión cambia según la calidad de la leña	<b>Impacto</b> NA: Artefactos más eficientes reducen el consumo de leña. NA.: Artefactos de tecnología diferente a la leña anulan el nivel de actividad. FE: Artefactos más eficientes tienen un menor factor de emisión.	<b>Impacto</b> NA: Viviendas con mejores estándares térmicos reducen el consumo de leña.



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 4. Determinación del impacto en emisiones Medidas Estructurales

#### Combustión Residencial de Leña





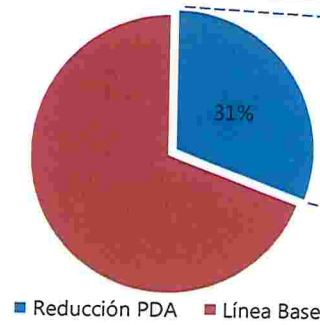
## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 4. Determinación del impacto en emisiones Medidas Estructurales

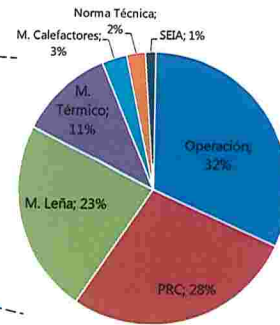
#### Combustión Residencial de Leña

Reducción de Emisiones por implementación de medidas asociadas a CRL al año 2019

Reducción: 926 Ton/año MP2,5



Distribución del impacto de las medidas en la reducción de emisiones.

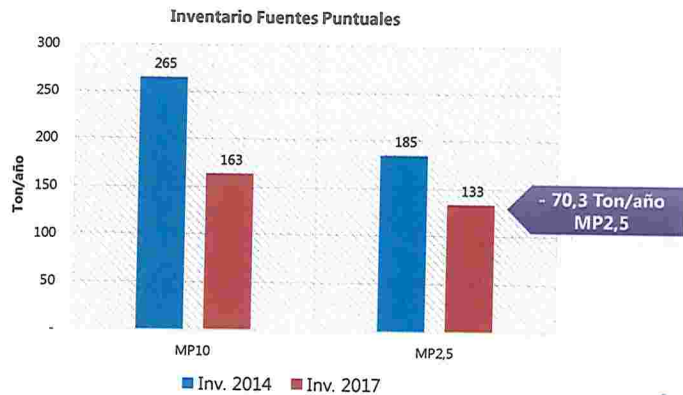


## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 4. Determinación del impacto en emisiones Medidas Estructurales

#### Fuentes Puntuales

La reducción se atribuye a que las fuentes han realizado cambio de combustible de leña a pellet, gas o petróleo y la implementación de sistemas de control para fuentes industriales, debido a los límites de emisión exigidos por el PDA.



000237

## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 4. Determinación del impacto en emisiones Medidas Estructurales

#### Transporte

Variable	2016	2017	2018	2019
N° buses renovados	258	97	97	75
Red. Emisiones Vehículos antiguos (Ton/año)	5,7	2,2	2,2	1,7
Red. Emisiones Vehículos nuevos (Ton/año)	1,2	0,5	0,5	0,4
<b>Reducción de emisiones (Ton/año)</b>	<b>4,5</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>1,3</b>

Reducción de Emisiones por implementación de medida de Recambio de Buses.

No se estima la reducción producto de mejoras en el sistema de tránsito.

REDUCCIÓN PROMEDIO  
2,3 TON/AÑO

**2,7%**

MP2,5 -  
Fuentes Móviles

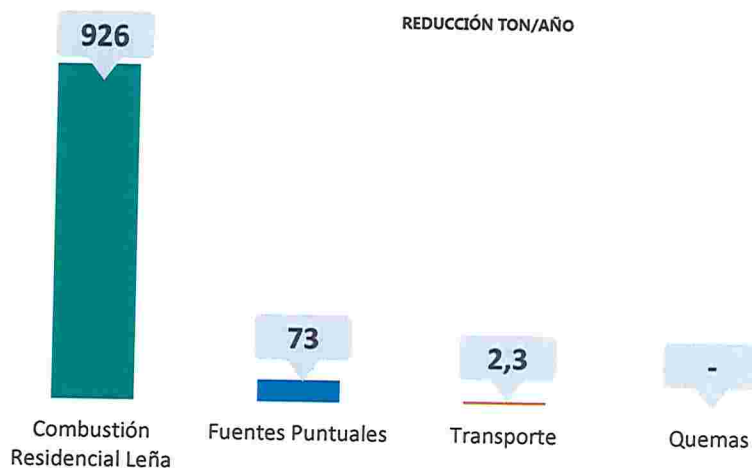
**0,1%**

MP2,5-  
Inventario Total



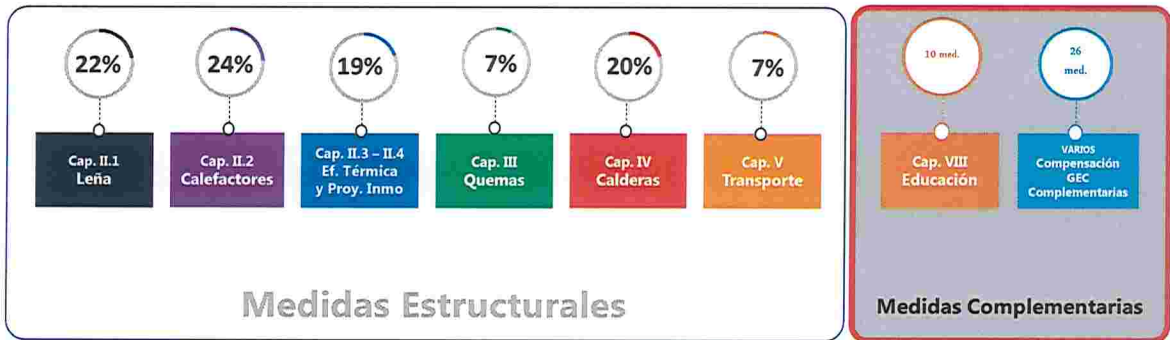
## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 4. Determinación del impacto en emisiones Medidas Estructurales



**II. Objetivo** | Evaluación del Estado de Avance del PDA

5. Verificación del cumplimiento de Medidas Complementarias



**II. Objetivo** | Evaluación del Estado de Avance del PDA

5. Verificación del cumplimiento de Medidas Complementarias

- Art. 70 a). Desarrollo de una estrategia Comunicacional.
- Art. 70. b) Información expedita de calidad del aire y avances en el PDA.
- Art. 70. c) Cuenta pública anual relativa a los avances y logros del Plan.
- Art. 70. d) Incorporación en el marco del SNCAE la temática de calidad del aire en los programas de trabajo.
- Art. 70. e) Promoción, en el marco del FPA, el desarrollo de iniciativas de mejoramiento de calidad del aire en la zona saturada.
- Art. 72. Ejecución de Plan de acción para abordar la temática de difusión y educación de la calidad del aire.
- Art. 73. Ejecución de Plan de acción para abordar la temática de difusión y educación de la calidad del aire.
- Art. 74. Jornadas de capacitación a líderes vecinales
- Art. 75. Campaña comunicacional asociada a la promoción del buen uso de la biomasa, buen uso de los calefactores y promoción de los programas de recambio.



Art. 71. Desarrollo de un programa de trabajo en educación Formal.



## ■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 5. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

Cap. VIII  
Educación

#### Puntos críticos del sector regulado:

- ✓ Relevar la temática de la contaminación atmosférica a nivel de **educación formal**.



## ■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 5. Verificación del cumplimiento de Medidas Complementarias



Art. 58. Exigencia de compensación de emisiones de un 120% para proyectos en el SEIA que generen más de 0,5 ton/año de MP.  
 Art. 59. No incorporación de emisiones de la fase de construcción de proyectos SEIA, a la compensación de emisiones  
 Art. 60. Exigencia de programa de compensación de emisiones para proyectos SEIA que deban compensar emisiones.  
 Art. 61. Características de un programa de compensación de emisiones.  
 Art. 62. Las compensaciones no sustituirán las exigencias impuestas en otras normativas vigentes ni se harán valer emisiones cedidas por actividades que igual deban cerrar.

CAP. VI  
Compensación

2016

2017

2018

2019



**II. Objetivo** | Evaluación del Estado de Avance del PDA

**5. Verificación del cumplimiento de Medidas Complementarias**

Art. 63. GEC para episodios de MP2,5 del 1° de abril al 30 de septiembre.  
 Art. 64. Seguimiento a la calidad de aire por MP10 y MP2,5, y meteorología. Información respecto a episodios críticos.  
 Art. 65. Implementación sistema de pronóstico para MP10 y MP2,5.  
 Art. 66. Plan comunicacional de difusión a la ciudadanía, durante la GEC, informando calidad de aire, pronóstico para MP2,5 y medidas a implementar.  
 Art. 67. Procedimiento para la declaración de un episodio crítico de MP2,5.  
 Art. 68. Las áreas urbanas de Temuco y Padre Las Casas se subdividirán en zonas territoriales de gestión de episodios, las cuales serán definidas cada año.  
 Art. 69. Exigencias y prohibiciones en Alerta, Preemergencia y Emergencia.  
 Art. 69. Exentos de GEC proyectos inmobiliarios con calefacción distrital.  
 Art. 69. Información oportuna de GEC a establecimientos educacionales.  
 Art. 69. Suspensión de e actividades físicas en establecimientos educacionales.  
 Art. 69. Intensificación de fiscalización en GEC.

CAP. VII GEC	2016	2017	2018	2019
-----------------	------	------	------	------

**II. Objetivo** | Evaluación del Estado de Avance del PDA

**5. Verificación del cumplimiento de Medidas Complementarias**

Art. 78. Programa y reporte anual de trabajo por parte de todas las Instituciones que tengan asociadas medidas en el PDA.

CAP. IX  
FISCALIZACIÓN  
DEL PDA

2016	2017	2018	2019
------	------	------	------

Art. 79. Revisión actualización del PDA en 5 años (2020)./

Art. 76. Fiscalización del PDA por parte de la SMA y generación de subprogramas de fiscalización (Parcialmente).  
 Art. 77. Informe de fiscalización anual por parte de la SMA. (no ejecutada)

## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 5. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

CAP. IX  
FISCALIZACIÓN DEL PDA

#### Puntos críticos del sector regulado:

- ✓ Elaboración del Informe de Implementación de medidas año 2019.
- ✓ Información respecto a los resultados de las actividades de fiscalización a cargo de la SMA.



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 5. Verificación del cumplimiento de Medidas Complementarias



Art. 80. Actualización del Inventario de Emisiones cada 3 años.

Art. 82. Promoción de la investigación y desarrollo en las áreas de mejoramiento tecnológico (sistemas de calefacción, eficiencia energética en las viviendas, etc.).  
Art. 83. Programa de arborización urbana que considere la plantación y mantención de al menos 3.000 árboles anuales.

Art. 84. Auditoría del PDA.

Art. 85. Estudio para determinar la fracción de MP secundario en las concentraciones de MP2,5 y MP10, y el aporte de los precursores en dicho material particulado secundario.



Art. 81. Determinación anual de los requerimientos asociados al cumplimiento de las medidas y actividades establecidas en el PDA, a fin de solicitar el financiamiento que asegure dicho cumplimiento (Parcialmente).



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 5. Verificación del cumplimiento de medidas estructurales

CAP X  
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS PDA

#### Puntos críticos del sector regulado:

- ✓ Presupuestario.

Distintos servicios especifican sus requerimientos presupuestarios según los Programas que ejecuten.

Muchos servicios utilizan recursos propios y no cuentan con asignaciones específicas PDA.



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 6. Determinación del impacto en emisiones – Medidas Complementarias

#### EDUCACIÓN

$$E_{ij} = NA_j \times FE_j$$

#### Educación

Promueve **USO**  
de leña seca

Cap. II.1  
Leña

**Impacto**  
FE: El factor de emisión cambiar según la calidad de la leña

Promueve  
cambios de  
tecnología

Cap. II.2  
Calefactores

**Impacto**  
NA: Artefactos más eficientes reducen el consumo de leña.  
NA: Artefactos de tecnología diferente a la leña reducen el nivel de actividad.  
FE: Artefactos más eficientes tienen un menor factor de emisión.

Promueve **Buenas**  
Prácticas en  
calefactores a leña  
(operación)

Promueve **Buenas**  
Prácticas eficiencia térmica  
en la vivienda

Cap. II.3 – II.4  
Ef. Térmica y Proy. Inmo

**Impacto**  
NA: Viviendas con mejores estándares térmicos reducen el consumo de leña.

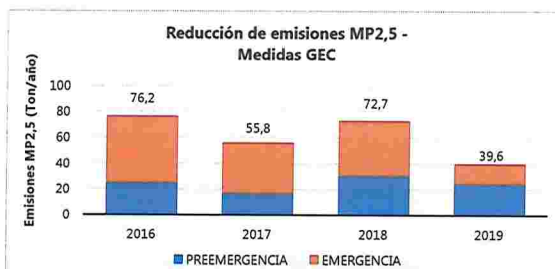


## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 6. Determinación del impacto en emisiones – Medidas Complementarias

#### GEC

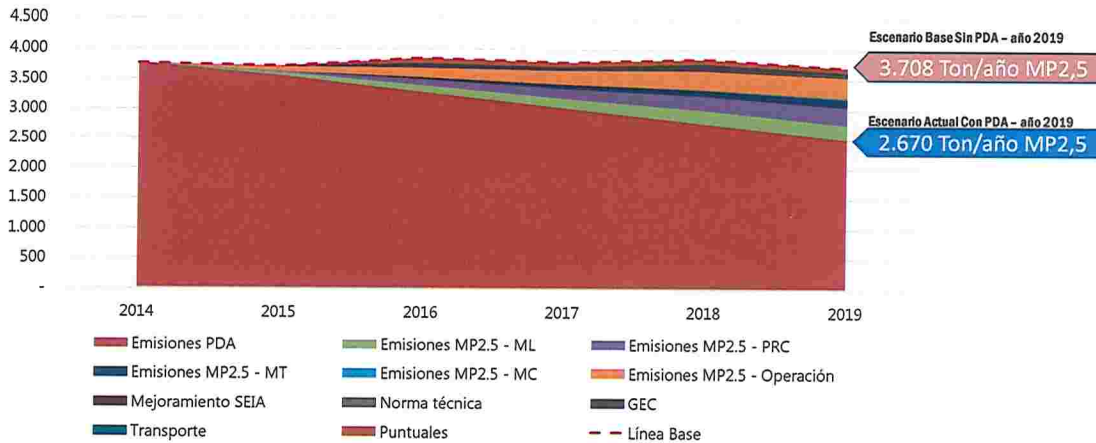
AÑO	MP10 (TON/AÑO)			MP2,5 (TON/AÑO)		
	PREEMERGENCIA	EMERGENCIA	TOTAL	PREEMERGENCIA	EMERGENCIA	TOTAL
2016	26,8	55,0	81,8	25,0	51,2	76,2
2017	17,9	42,1	60,0	16,6	39,2	55,8
2018	32,7	45,2	77,9	30,6	42,1	72,7
2019	26,4	16,0	42,4	24,7	14,9	39,6



## II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

### 6. Determinación del impacto en emisiones

Evolución de las emisiones totales de MP2.5, con aporte de medidas PDA MP2.5 TPLC





000244

■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

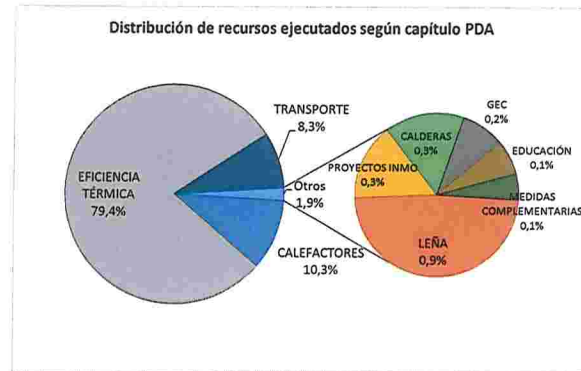
7. EVALUACIÓN DE RECURSOS ASIGNADOS

Capítulo PDA	2016 (\$)	2017 (\$)	2018 (\$)	2019 (\$)	Subtotal
Calefactores	2.808.498.540	1.869.443.000	1.679.296.000	2.685.128.623	9.042.366.163
Leña	316.038.204	231.064.521	87.398.953	173.857.285	808.358.963
Eficiencia térmica	15.445.053.997	14.351.883.284	19.872.187.365	19.737.180.589	69.406.305.235
Proyectos inmobiliarios	127.376.305	41.264.616		84.901.522	253.542.443
Quemas					-
Calderas		102.055.094	69.963.832	89.999.097	262.018.023
Transporte	3.552.547.400	1.335.647.666	1.335.647.666	1.032.717.268	7.256.560.000
Compensación					-
GEC	23.293.000	40.281.000	31.226.000	51.000.000	145.800.000
Educación	46.990.000		16.400.000	51.265.800	114.655.800
Fiscalización PDA					-
Med. Complementarias	4.190.140	47.488.256	29.551.266	4.083.022	85.312.684
<b>TOTAL</b>	<b>22.323.987.586</b>	<b>18.019.127.437</b>	<b>23.121.671.082</b>	<b>23.910.133.206</b>	<b>87.374.919.311</b>



■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

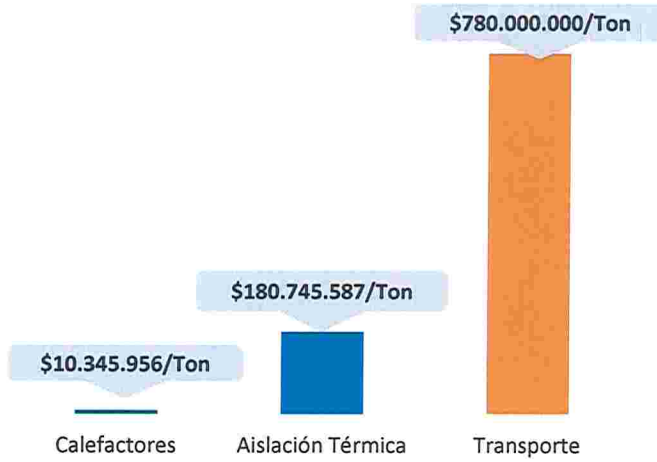
7. EVALUACIÓN DE RECURSOS ASIGNADOS



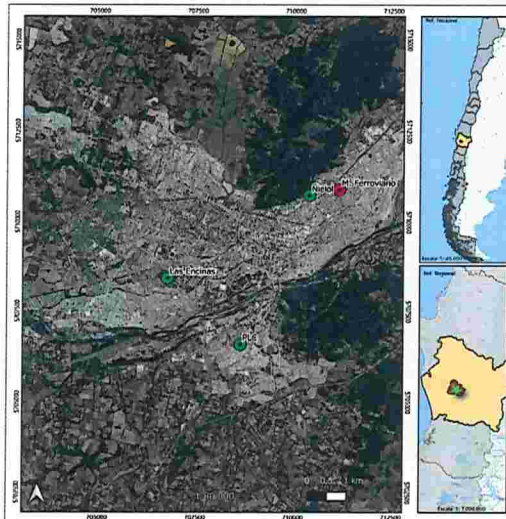
000245

■ II. Objetivo | Evaluación del Estado de Avance del PDA

7. EVALUACIÓN DE RECURSOS ASIGNADOS



■ II. Objetivo | Evaluación de la calidad del aire y emisiones



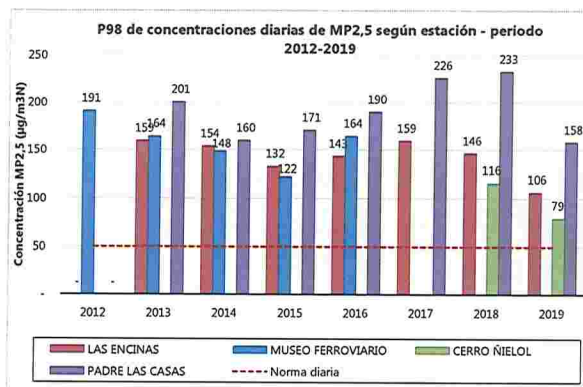
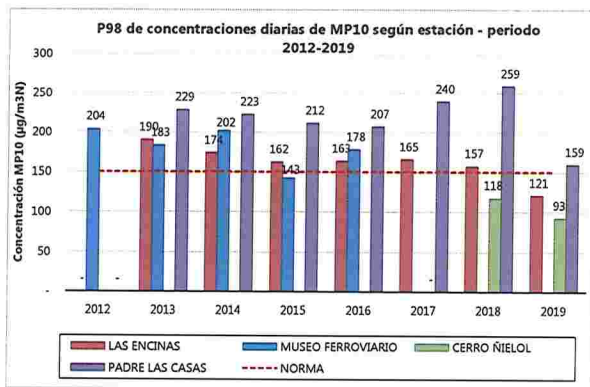
<p><b>MAPA: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO</b></p> <p>ESTUDIO AUDITORIA Y EVALUACIÓN DEL PDA POR MP13, PARA LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS Y DE ACTUALIZACIÓN DEL PDA POR MP16 PARA LAS MISMAS COMUNAS</p>			
<p>Desarrollado por</p>	<p>UBICACIÓN:</p> <p>Comuna de Temuco Comuna de Padre Las Casas Provincia de Cautín Región de La Araucanía</p>	<p>INFORMACIÓN GEOGRÁFICA</p> <p>Proyector: UTM Zona: 18S Datum: WGS 84 EPSG: 32718</p>	<p>DESARROLLADO PARA</p> <p>SEMICAR del Medio Ambiente Región de La Araucanía Septiembre 2020</p>
<p><b>LEYENDA</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Padre Las Casas</li> <li>Temuco</li> <li>Provincia de La Araucanía</li> <li>Comuna Regional</li> <li>PNC</li> <li>Estación</li> <li>Estación de Emisión</li> </ul>			



000246

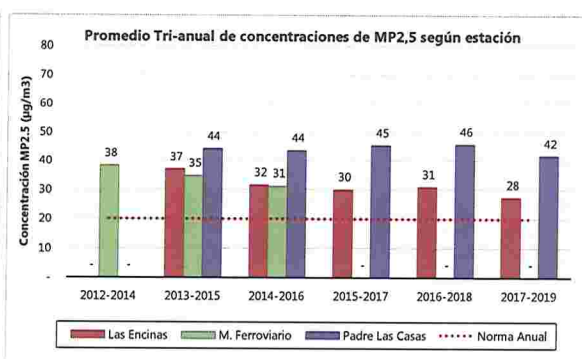
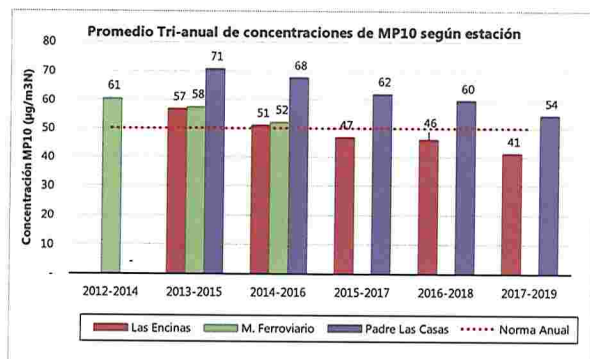
## II. Objetivo | Evaluación de la calidad del aire y emisiones

### 1. EVALUACIÓN NORMA DIARIA MP 10 – MP2,5



## II. Objetivo | Evaluación de la calidad del aire y emisiones

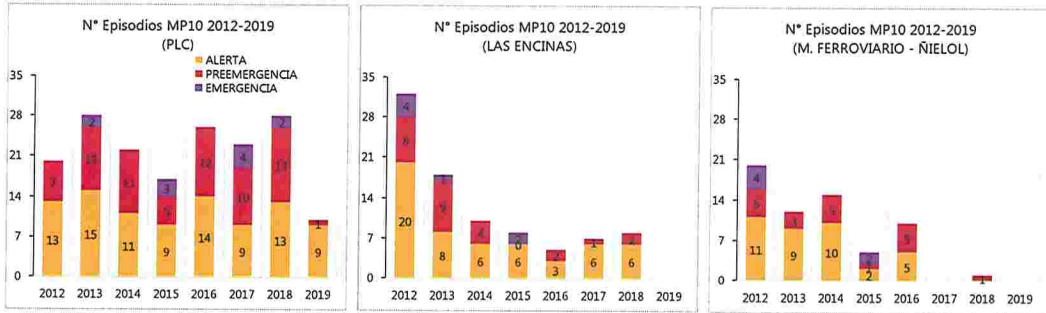
### 2. EVALUACIÓN NORMA ANUAL MP10 – MP2,5



000247

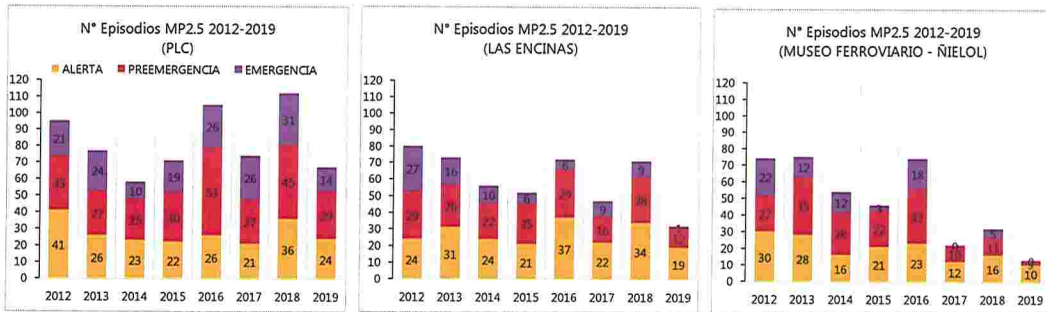
**II. Objetivo** | Evaluación de la calidad del aire y emisiones

**3. EPISODIOS DE CONTAMINACIÓN MP 10**



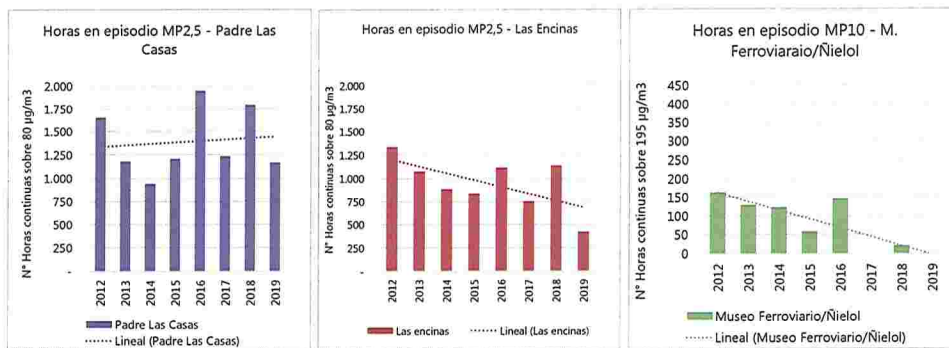
**II. Objetivo** | Evaluación de la calidad del aire y emisiones

**3. EPISODIOS DE CONTAMINACIÓN MP 2,5**



## II. Objetivo | Evaluación de la calidad del aire y emisiones

### 3. Horas en episodio de contaminación para MP2,5 según estación



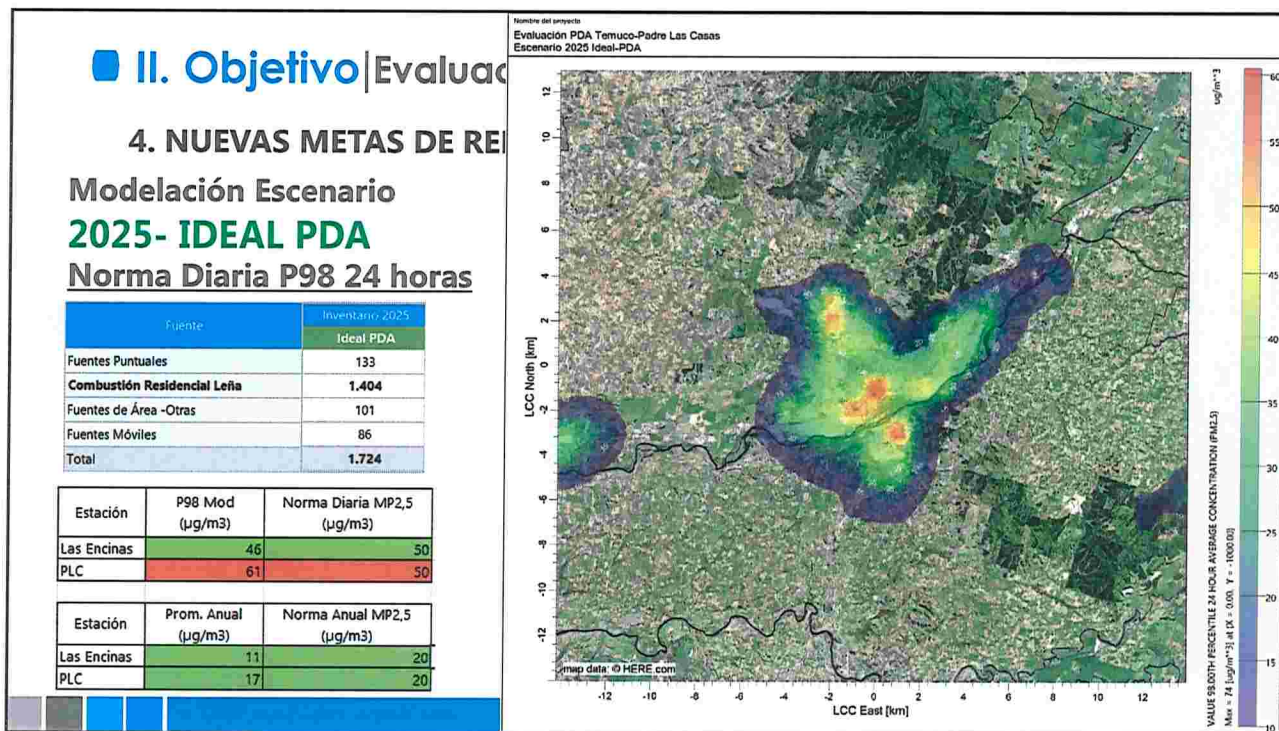
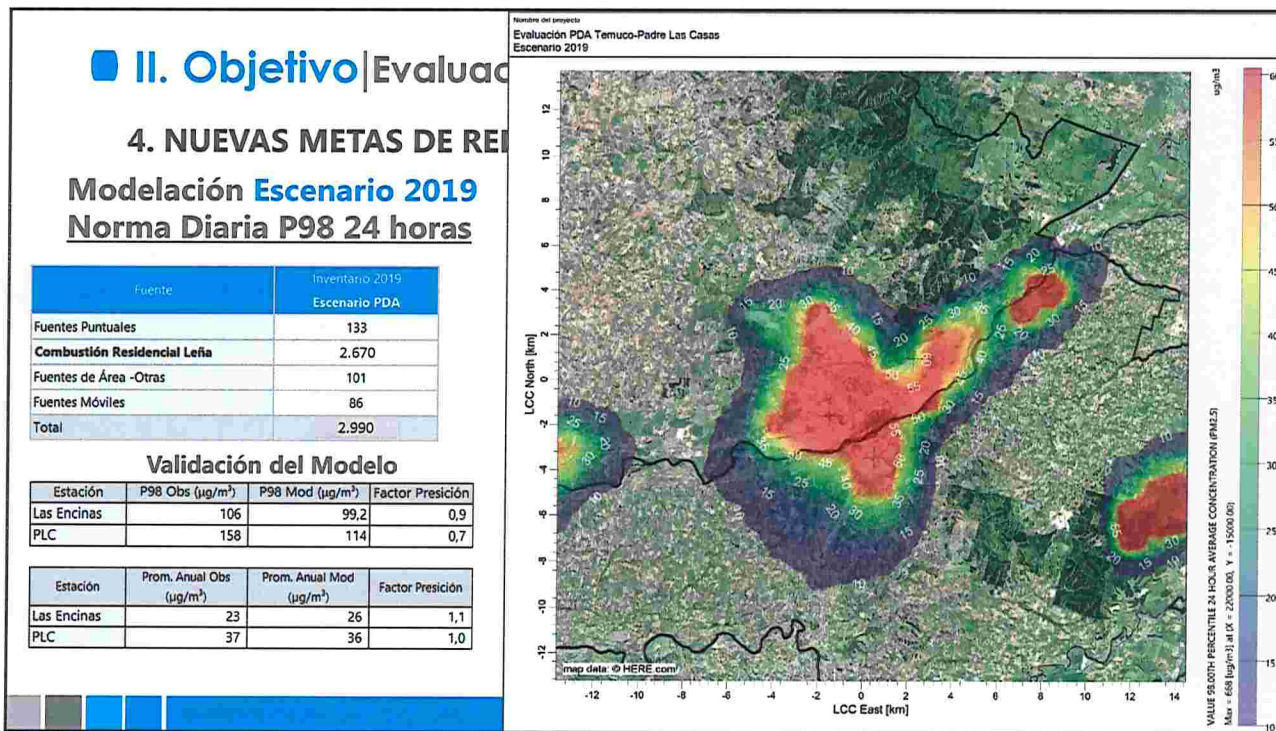
## II. Objetivo | Evaluación de la calidad del aire y emisiones

### 4. NUEVAS METAS DE REDUCCIÓN

#### Escenarios de Emisiones

Fuente	10.000 PRC 17.000 subsidios 41% leña seca		18.000 PRC 33.000 subsidios 60% leña seca		27.000 PRC 40.000 subsidios 80% leña seca	
	Inventario 2019 Escenario PDA	Inventario 2025 Pasivo PDA	Inventario 2025 Ideal PDA	Inventario 2025 Ideal PDA	Inventario 2025 Ideal PDA	Inventario 2025 Ideal PDA
Fuentes Puntuales	133	133	133	133	133	133
<b>Combustión Residencial Leña</b>	2.670	<b>1.814</b>	<b>1.404</b>	<b>1.404</b>	<b>1.404</b>	<b>1.404</b>
Fuentes de Área -Otras	101	101	101	101	101	101
Fuentes Móviles	86	86	86	86	86	86
<b>Total</b>	<b>2.990</b>	<b>2.134</b>	<b>1.724</b>	<b>1.724</b>	<b>1.724</b>	<b>1.724</b>





## ■ II. Objetivo | Propuestas de Líneas de Acción

### 1. NECESIDAD DE ACTUALIZACIÓN DEL PDA

En el escenario IDEAL las concentraciones se encuentran en el límite o muy cercanas

Fuente	Inventario 2025	Estación	P98 Mod (µg/m3)	Norma Diaria MP2,5 (µg/m3)
Fuentes Puntuales	133	Las Encinas	46	50
<b>Combustión Residencial Leña</b>	<b>1.404</b>	PLC	61	50
Fuentes de Área -Otras	101			
Fuentes Móviles	86	Estación	Prom. Anual (µg/m3)	Norma Anual MP2,5 (µg/m3)
<b>Total</b>	<b>1.724</b>	Las Encinas	11	20
		PLC	17	20

## Es NECESARIO ACTUALIZAR EL PDA

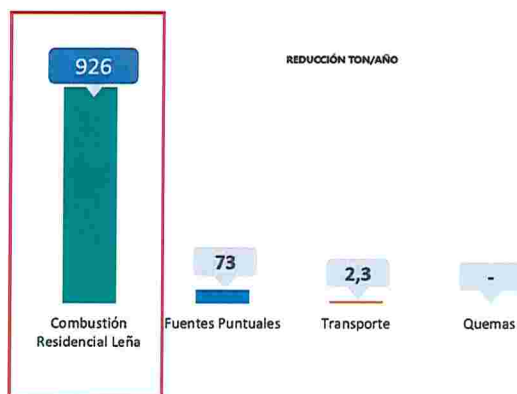
- Ampliar horizonte de cumplimiento
- Ampliar acción de medidas



## ■ II. Objetivo | Propuestas de Líneas de Acción

### 2. LÍNEAS DE ACCIÓN Y MEDIDAS

#### Ajustar el Enfoque



## ■ II. Objetivo | Propuestas de Líneas de Acción

### 2. LÍNEAS DE ACCIÓN Y MEDIDAS

#### Líneas que requieren ajustes

Medidas ejecutadas	% avance	Horizonte de implementación	Líneas de acción
Subsidios al mejoramiento térmico de viviendas	41,9%	2015-2025	Requiere ajustes en la articulación con otras medidas
Programa de recambio de calefactores	32,4%	2015-2019	Requiere ajustes en la meta y horizonte de implementación
Comercialización y Uso de leña seca	35,8%	2015-2020	Requiere ajustes en la meta y horizonte de implementación
Programas de educación ambiental	--	--	Requiere establecer indicadores que permitan hacer seguimiento efectivo y evaluar impacto



#### PRESENTACIÓN ESTUDIO

**“AUDITORÍA Y EVALUACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR MP2,5, PARA LAS COMUNAS DE TEMUCO Y PADRE LAS CASAS Y DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN POR MP10 PARA LAS MISMAS COMUNAS”**

Presentado por:  
Ing. Sergio Dávila Riquelme  
Director de Proyecto