



JPP/NCM
011 08/2016

1164

MEMORÁNDUM N° 501/2016

A : Carla Peña Ríos
SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Los Ríos

De : Germán Oyola Fuentes
Jefe División de Calidad del Aire y Cambio Climático

Mat. : Envío AGIES del Proyecto Definitivo PDA de Valdivia

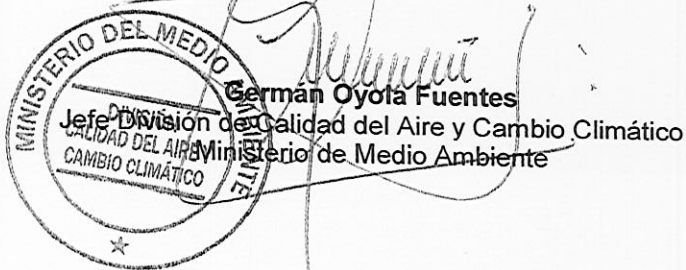
Ant. : Memo 128/2016 de Departamento de Economía Ambiental

Fecha : 26 de julio de 2016

Junto con saludar, adjunto el documento enviado por el Departamento de Economía Ambiental y que tiene relación con el Análisis General del Impacto Económico y Social del Proyecto Definitivo del PDA de Valdivia; documento que deberá ser incorporado en el expediente de este PDA.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

RMG/JVB/gqs



Adj.:
- Memo 128/2016 del Departamento de Economía Ambiental

C.c.:
- Archivo División de Calidad del Aire y Cambio Climático



1165

**División de Información y Economía Ambiental
Ministerio del Medio Ambiente**

MEMORÁNDUM N°128/2016

De : Sr. Rodrigo Pizarro Gariazzo
Jefe División de Información y Economía Ambiental

A : Germán Oyola Fuentes
Jefe División de Calidad del Aire y Cambio Climático

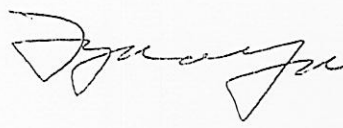

Mat. : Envío del documento "Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) del Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación de la comuna de Valdivia"

Fecha : 15 de Julio de 2016

Junto con saludarlo, informo a usted que el Departamento de Economía Ambiental hace entrega oficial del documento "Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) del Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación de la comuna de Valdivia"

Dicho documento, se elaboró en base al proyecto definitivo, y se adjunta a este memo.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,

**RODRIGO PIZARRO GARIAZZO
JEFE DIVISIÓN DE INFORMACIÓN Y ECONOMÍA AMBIENTAL**


NTS/mso

c.c.: Sr. Germán Oyola, División de Calidad del Aire y Cambio Climático
Archivo División Información y Economía Ambiental



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AMBIENTAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

ANÁLISIS GENERAL DEL IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL PROYECTO DEFINITIVO DEL PLAN DE DESCONTAMINACION DE VALDIVIA POR MP₁₀ Y MP_{2.5}

Julio 2016

El presente informe corresponde a la actualización del Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES), para el proyecto definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) de la comuna de Valdivia. El proyecto definitivo contiene cambios respecto a la versión de anteproyecto, razón por la cual es que se ha realizado esta actualización de los principales resultados del AGIES. Los cambios en las medidas evaluadas por el AGIES para el proyecto definitivo corresponden a las siguientes:

Tabla 1-1: Cambios efectuados en el AGIES.

Medida	Descripción
--------	-------------

Cambios en los estándares térmicos para viviendas nuevas y viviendas existentes por estándares más exigentes.

Tabla 1-2: Diferencia entre los valores de transmitancia utilizados

Elemento	Estándar	Anteproyecto	Proyecto Definitivo
Techo	Valor U [W/(m ² °C)]	0.33	0.28
Muro		0.45	0.4
Piso ventilado		0.5	0.39
Ventana		3.6	3.6
Puerta		1.7	1.7

Fuente: elaboración propia

Reacondicionamiento térmico de viviendas

Recambio de calefactores

Prohibición Gradual de calefactores

Fuentes puntuales

Se pasa de un recambio de 40% de calefactores a pellet a un 50% (13.000 recambios en 7 años (2017-2023), 1.857 recambios al año).

Se pasa de un 60% de calefactores que cumplan la norma a un 50% (13.000 recambios en 7 años (2017-2023), 1.857 recambios al año).

Se cambia la vigencia de la prohibición para todos los calefactores que no cumplan con el D.S N° 39 de 2011 del año 2025 al año 2024.

Las calderas existentes con potencias entre 75KWt y 1MWt no deberán cumplir con los límites de emisión para MP.

Fuente: elaboración propia

Los supuestos utilizados para esta versión del AGIES corresponden a los siguientes:

- La vigencia del plan corresponderá a los años 2017-2026 (10 años en total)
- Debido al supuesto de vigencia del plan, el recambio de calefactores será modelado para cumplirse dentro de los primeros 7 años, esto debido que al octavo año se inicia la prohibición de todos los artefactos que no cumplan con el D.S N°39 de 2011.
- Se deben recambiar por año 1.857 calefactores que cumplan norma y 1.857 calefactores que utilicen combustible distinto a leña (3.714 calefactores al año).

1167

El presente documento presenta los resultados del Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) del Plan de Descontaminación Atmosférica (PDA) de la comuna de Valdivia. Éste tiene como objetivo evaluar los beneficios y costos asociados a las medidas propuestas en el Proyecto Definitivo.

En la comuna de Valdivia las concentraciones ambientales de material particulado respirable (MP_{10}) y fino ($MP_{2,5}$) superan las normas de calidad primaria diaria (ambas fracciones) y anual (sólo MP_{10}), situación por la que se origina la declaración de zona saturada. El principal sector emisor es el residencial el cual aporta cerca del 91% y 94% de las emisiones de MP_{10} y $MP_{2,5}$ respectivamente. Consecuentemente, las medidas de reducción de emisiones propuestas han sido diseñadas con énfasis en dicho sector mediante (i) el mejoramiento térmico de viviendas, (ii) el recambio por equipos de calefacción más eficientes y menos contaminantes, (iii) la mejora en las condiciones de humedad de la leña consumida y (iv) la regulación del uso de artefactos que utilicen leña como combustible. Otras medidas contenidas en este plan incluyen restricciones para la operación de calderas industriales, quemas agrícolas y recambio de buses para el sector transporte.

Los resultados del AGIES indican que:

- Las medidas de reducción de emisiones propuestas permitirían cumplir tanto las normas diaria como anual de MP_{10} y $MP_{2,5}$ al año 2026¹ (Figura A y Figura B).
- La reducción de emisiones generará los siguientes beneficios: reducción de los casos de mortalidad; reducción de efectos en la salud humana con la consecuente disminución de costos en salud; y reducciones en consumo de combustible para calefacción. Adicionalmente, la reducción de MP posee otros beneficios no cuantificados en este análisis como mejora en la visibilidad, disminución de efectos negativos en ecosistemas, entre otros (Figura D).
- Los beneficios valorizados se estiman en US\$ 285 millones, para un horizonte de evaluación de 10 años². Es importante destacar que la mayoría de estos beneficios (89%) son atribuibles a la disminución de casos de mortalidad (Figura E y Figura F).
- Los costos asociados a la implementación del Plan, considerando un horizonte de evaluación de 10 años, ascienden a US\$56 millones y corresponden a: reacondicionamiento térmico de viviendas, subsidios para el recambio de calefactores, renovación de artefactos que utilicen leña como combustible y mejoramiento en la calidad de la leña. Un 58% de estos costos son asumidos por el Estado (Figura E y Figura F).
- La valoración de los beneficios y costos del PDA indica que su implementación es altamente rentable desde la perspectiva social. Los beneficios netos³ en valor presente a 10 años se estiman en US\$ 229 millones, lo que constituye una razón beneficio-costos de 5,1 (Figura E).

Finalmente, la mejora en calidad del aire tiene efectos significativos en la equidad ambiental asociados a los ahorros en costos médicos que alcanzan los US\$11 millones. Si bien son relativamente bajos en relación a los beneficios totales en salud (3,3%), estos representan el 1% del ingreso mensual de un hogar del quintil de mayores ingresos, mientras que en el quintil de menores ingresos llegan a representar el 12%. Este análisis concluye que el PDA de Valdivia, junto con incitar el cumplimiento de las normas vigentes del Estado de Chile, es consistente con los compromisos del Ministerio de Medio Ambiente al crear instrumentos que disminuyan la contaminación y que promuevan la equidad entre sus habitantes.

¹ La norma de concentración anual de MP_{10} se cumple en 2017; la norma de concentración diaria de MP_{10} se cumple en 2018, la norma de concentración anual de $MP_{2,5}$ se cumple en 2018 y concentración diaria de $MP_{2,5}$ se cumple en 2021.

² Supuestos generales. Valor de la vida estadística=10.850 UF al año 2002 (Iragüen y Ortúzar, 2004), proyectado según poder de paridad de compra y crecimiento de la población / Tasa de descuento=6% / Horizonte de evaluación=10 años / Tipo cambio dólar: 600 CLP / Tipo cambio UF: 24.200 CLP.

³ Los beneficios netos corresponden a los beneficios menos los costos.

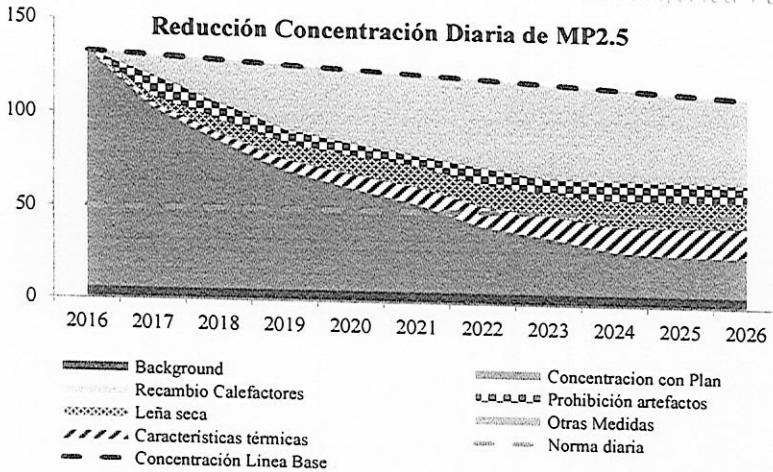


Figura A: Reducción concentración diaria MP_{2.5}

La reducción de la concentración diaria para MP_{2.5} alcanza el objetivo propuesto por la norma de 50 µg/m³ para el año 2021. El conjunto de medidas con mayor reducción corresponde al de recambios de calefactores (53.2%), seguido por las características térmicas (18.6%) y por el uso de leña seca (15.9%). Finalmente, la prohibición al uso de artefactos y otras medidas presentan una reducción menor (12.3%). Estas medidas, en conjunto con la existencia de un recambio natural anual del 4% de calefactores por la norma de calefactores, generan que para el año 2025 y con plena implementación del plan, la comuna de Valdivia alcance una concentración del aire estimada de 27.8 µg/m³ para la norma diaria.

Medida	Diario		Anual	
	Reducción de concentración (µg/m ³ N)	Reducción de concentración (%)	Reducción de concentración (µg/m ³ N)	Reducción de concentración (%)
Recambio estufas a Pellet	23.8	27.9%	4.6	27.3%
Recambio estufas cumple norma	21.5	25.3%	4.1	24.5%
Reacondicionamiento térmico	15.8	18.6%	3.1	18.6%
Uso de leña seca	13.6	15.9%	2.6	15.7%
Prohibición gradual calefactores	7.5	8.8%	1.5	8.7%
Otros	3.0	3.5%	0.9	5%
Total	85.3	100.0%	16.8	100.0%

Figura B: Reducción concentración diaria y anual por medida para MP_{2.5}

La importancia de cada medida según sus reducciones en concentración y su porcentaje, para la métrica diaria y anual en el año 2026 atribuible a cada medida.

*Otros: Prohibición de chimeneas, estándares para viviendas nuevas, restricciones a quemas agrícolas, recambio de buses, límite de emisión para fuentes puntuales y compensaciones para proyectos SEIA

Sector	Emisiones base (ton/año)	Δ Emisiones proyecto definitivo (ton/año)	Δ Emisiones (%) por sector	Δ Emisiones (%) globales
Residencial	6,132	5,019	80%	98%
Quemas	21	6	31%	0%
Industria	458	99	11%	2%
Transporte	8	1	10%	0%
Fugitivas	50	0	0%	0%
Total	6,669	5,125	65%	100%

Figura C: Reducciones en emisiones del PDA por sector

La reducción en emisiones (ton/año) del proyecto definitivo se representa mediante el símbolo Δ. La reducción porcentual por sector representa la disminución en emisión para cada sector respecto de su emisión base, expresada en forma porcentual. La reducción global corresponde al porcentaje de emisiones reducidas para cada sector respecto de la emisión total reducida. La comparación de ambos resultados indica que casi todos los sectores aportan en la reducción de emisiones, pero que el sector residencial el que aporta con un 98% de las reducciones del PDA.

Efecto	Nº casos evitados (2026)	IC al 90%	Nº Casos evitados 2017-2026	IC al 90%
Mortalidad	63	[40 - 93]	488	[308 - 720]
AH - Asma	2	[1 - 2]	12	[8 - 16]
AH - Cardiovascular	22	[17 - 27]	172	[131 - 210]
AH - Respiratorias crónicas	3	[0 - 6]	21	[-3 - 45]
AH - Neumonía	12	[5 - 19]	92	[39 - 145]
VSE: Asma	1,831	[599 - 3064]	14,141	[4623 - 23658]

Figura D: Casos evitados año 2026 y totalidad el Plan (2017-2026)

Número de casos evitados durante el año 2026, y para todo el periodo de implementación del plan (2017-2026), atribuibles a la reducción de contaminantes atmosféricos, para el percentil 50 y sus intervalos de confianza (IC) al 10%.

AH - Admisiones hospitalarias
VSE - Visitas sala de emergencias

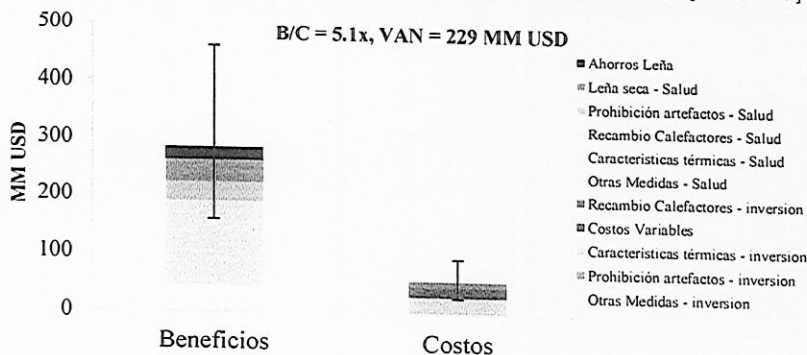


Figura E: Beneficios y Costos del Plan

La razón beneficio costo (B/C) de 5.1 representa la proporción entre los beneficios (ahorros en salud y/o consumo) y los costos (inversión y costos variables) presentes en los gráficos para cada conjunto de medidas. El valor actual neto (VAN) de 229 MMUSD representa la diferencia entre beneficio y los costos.

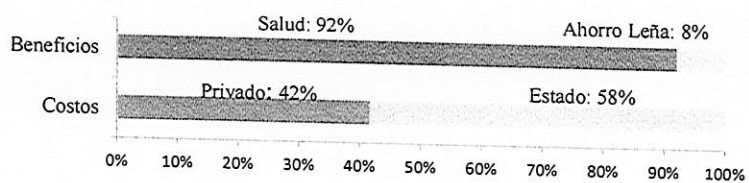


Figura F: Distribución de los beneficios y los costos por agente.

De los beneficios obtenidos con la implementación del PDA, un 92% será debido a ahorros en salud y ahorros por menor consumo de leña producto de la mayor eficiencia de equipos y viviendas. Por otra parte, los costos de implementación del plan son asumidos en gran porcentaje por el estado (58%) principalmente por la implementación de recambios de calefactores y reacondicionamientos térmicos.