



DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AMBIENTAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL ANTEPROYECTO DE LA REVISIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO, PARA LOS ARTEFACTOS QUE COMBUSTIONEN O PUEDAN COMBUSTIONAR LEÑA Y PELLET DE BIOMASA

Septiembre de 2024

Presentación

El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) es el encargado de coordinar el diseño y establecimiento de Normas de Calidad y de Emisión, así como Planes de Prevención y/o Descontaminación ambiental. De acuerdo a lo establecido en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el Reglamento para la Dictación de Normas de calidad (D.S. N°38/2012 del MMA) y en el Reglamento para la Dictación de Planes de Prevención y Descontaminación Ambientales (D.S. N°39/2012 del MMA), se requiere de un Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) el cual tiene como objetivo identificar los costos y beneficios de la propuesta regulatoria. Esta información es utilizada como apoyo al proceso de Participación Ciudadana (PAC) y a la toma de decisiones, enfocada principalmente en el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS). Esta tarea recae en el Departamento de Economía Ambiental (DEA) del Ministerio del Medio Ambiente.

El proceso de elaboración de un AGIES, desde el desarrollo del Anteproyecto hasta su aprobación, contempla la elaboración de dos documentos:

- AGIES del Anteproyecto (A-AP), para apoyar el proceso de participación ciudadana,
- Actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo (A-PD), que corresponde a una actualización de los valores del AGIES del Anteproyecto, según los cambios establecidos después del proceso de participación ciudadana, de tal forma de apoyar al CMS en la toma de decisión.

Es importante señalar que, los antecedentes aquí levantados no debe ser considerado como el único o definitivo instrumento de evaluación de una política pública. Tanto el AGIES del Anteproyecto como la actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo corresponden a uno de los múltiples antecedentes para la toma de decisión. Otros antecedentes pueden ser, por ejemplo, antecedentes geográficos y demográficos, datos históricos, situación política y la percepción pública respecto a la contaminación.

El presente documento corresponde a la evaluación de costos y beneficios del Anteproyecto A-AP (en rojo, Figura 1) de la revisión de la norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de biomasa, elaborado a partir de la revisión del D.S. N°39/2011 del MMA, según la información disponible para el MMA a la fecha de evaluación.

Figura 1: Etapa actual del proceso regulatorio y del AGIES



A-AP=AGIES Anteproyecto, PAC=Participación Ciudadana, A-PD=Actualización AGIES Proyecto Definitivo, CMSyCC=Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y Cambio Climático

Fuente: Elaboración propia.

Este análisis evalúa el cumplimiento de la norma de emisión para calefactores nuevos, estimando sus costos de implementación y los beneficios valorizables producto de la reducción de casos de mortalidad y morbilidad en la población. Los resultados presentados corresponden a los antecedentes provistos a la fecha de cierre de este informe.

Resumen

El presente documento entrega los resultados del Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) del Anteproyecto de la “Norma de Emisión de Material Particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de biomasa”, elaborado a partir de la revisión del Decreto Supremo N°39 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Su objetivo es evaluar los costos y beneficios asociados a un nuevo límite de emisión aplicable a los calefactores nuevos, sean estos fabricados, contruidos o armados en el país o importados, dentro de un plazo de 10 años (2030-2039).

Los resultados del AGIES indican que:

- El 49% de los calefactores a leña y 75,4% de los calefactores a pellet comercializados cumplirían con la nueva norma propuesta. Existen actualmente en el mercado calefactores de todas las potencias que cumplirían con la nueva norma propuesta.
- El cumplimiento de la norma significaría una disminución emisiones de MP_{2,5} a nivel nacional de 4.685 toneladas en el periodo evaluado. De esta reducción, 4.534 toneladas corresponden a la aplicación del nuevo límite para calefactores a leña y 151 toneladas a calefactores a pellet.
- La disminución de emisiones de MP_{2,5} produciría una reducción de unas 55 muertes dentro del horizonte de evaluación.
- No se han detectado costos adicionales provenientes del límite de emisión más estricto que propone la revisión de la norma.
- La norma trae beneficios anualizados de USD 4,7 millones.

Este análisis concluye que la revisión de la norma de emisión es consistente con los compromisos del MMA al crear instrumentos que disminuyen la contaminación, protegen la salud y promueven la equidad entre sus habitantes.

A continuación, se presentan los principales resultados de la evaluación:

<table><tr><th>Tipo calefactor</th><th>Porcentaje de incumplimiento</th><th>Ventas anuales en incumplimiento</th></tr><tr><td>Leña</td><td>51,0%</td><td>31.702</td></tr><tr><td>Pellet</td><td>24,6%</td><td>9.574</td></tr></table>			Tipo calefactor	Porcentaje de incumplimiento	Ventas anuales en incumplimiento	Leña	51,0%	31.702	Pellet	24,6%	9.574	Tabla A: Análisis de cumplimiento de la norma propuesta Se considera que los calefactores a leña y pellet certificados no cumplirían con la norma propuesta en un 51% y 24,6% respectivamente. Esto es equivalente a 31.702 calefactores a leña y 9.574 calefactores a pellet comercializados cada año que se encontrarían en incumplimiento normativo.																		
Tipo calefactor	Porcentaje de incumplimiento	Ventas anuales en incumplimiento																												
Leña	51,0%	31.702																												
Pellet	24,6%	9.574																												
<table><tr><th>Tipo calefactor</th><th>Emisión Toneladas MP_{2,5}</th><th>Reducción Toneladas MP_{2,5}</th></tr><tr><td>Leña</td><td>46.794</td><td>4.534</td></tr><tr><td>Pellet</td><td>4.718</td><td>151</td></tr><tr><td>Total</td><td>51.512</td><td>4.685</td></tr></table>			Tipo calefactor	Emisión Toneladas MP _{2,5}	Reducción Toneladas MP _{2,5}	Leña	46.794	4.534	Pellet	4.718	151	Total	51.512	4.685	Tabla B: Emisiones de calefactores nuevos y reducciones al cumplir la norma Durante el periodo evaluado, los calefactores nuevos comercializados emitirían aproximadamente 51.512 toneladas de MP_{2,5}. Al cumplir con la norma, reducirían un 9,1% el total de emisiones, es decir, 4.685 toneladas de MP_{2,5}.															
Tipo calefactor	Emisión Toneladas MP _{2,5}	Reducción Toneladas MP _{2,5}																												
Leña	46.794	4.534																												
Pellet	4.718	151																												
Total	51.512	4.685																												
<table><tr><th>Tipo</th><th>Efecto</th><th>Casos Evitados</th></tr><tr><td>Mortalidad</td><td>Largo Plazo</td><td>55,1</td></tr><tr><td rowspan="4">Admisiones Hospitalarias</td><td>Asma</td><td>2,1</td></tr><tr><td>Cardiovascular</td><td>18,0</td></tr><tr><td>Respiratorias crónicas</td><td>4,7</td></tr><tr><td>Neumonía</td><td>12,3</td></tr><tr><td>Visitas Salas de Emergencia</td><td>Asma</td><td>1.692,1</td></tr><tr><td rowspan="3">Productividad perdida</td><td>Días laborales</td><td>9.633,3</td></tr><tr><td>Días de actividad restringida</td><td>47.331,8</td></tr><tr><td>Días de actividad restringida menor</td><td>89.147,5</td></tr></table>			Tipo	Efecto	Casos Evitados	Mortalidad	Largo Plazo	55,1	Admisiones Hospitalarias	Asma	2,1	Cardiovascular	18,0	Respiratorias crónicas	4,7	Neumonía	12,3	Visitas Salas de Emergencia	Asma	1.692,1	Productividad perdida	Días laborales	9.633,3	Días de actividad restringida	47.331,8	Días de actividad restringida menor	89.147,5	Tabla C: Casos evitados en el horizonte de evaluación (2030-2039) La Tabla C detalla el número de casos evitados según evento para el horizonte de evaluación (2030-2039). Cabe destacar que el cumplimiento de la norma disminuiría la cantidad de casos de muerte prematura por causas cardiopulmonares a largo plazo en aproximadamente 55 en 10 años. Las admisiones hospitalarias disminuyen un total de 37,2 y las visitas a emergencia en 1.692 al año.		
Tipo	Efecto	Casos Evitados																												
Mortalidad	Largo Plazo	55,1																												
Admisiones Hospitalarias	Asma	2,1																												
	Cardiovascular	18,0																												
	Respiratorias crónicas	4,7																												
	Neumonía	12,3																												
Visitas Salas de Emergencia	Asma	1.692,1																												
Productividad perdida	Días laborales	9.633,3																												
	Días de actividad restringida	47.331,8																												
	Días de actividad restringida menor	89.147,5																												
<table><tr><th>Tipo de calefactor</th><th>Valor Anualizado [MUSD]</th></tr><tr><td>Leña</td><td>4,56</td></tr><tr><td>Pellet</td><td>0,17</td></tr><tr><td>Total</td><td>4,73</td></tr></table>			Tipo de calefactor	Valor Anualizado [MUSD]	Leña	4,56	Pellet	0,17	Total	4,73	Tabla D: Beneficios La Tabla D presenta los beneficios anualizados, siendo estos USD 4,73 millones. Cabe destacar que en la evaluación de la norma no se detectaron costos asociados a su implementación.																			
Tipo de calefactor	Valor Anualizado [MUSD]																													
Leña	4,56																													
Pellet	0,17																													
Total	4,73																													

1. Antecedentes

Mediante el D.S. N°38 de 2012 del MMA, el cual aprueba el reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión, se establece en su artículo 38 que “toda norma de calidad ambiental y de emisión será revisada, según los criterios establecidos en este título, a lo menos cada cinco años...”. esta obligatoriedad origina la revisión del D.S. N°39 de 2011 del MMA, el cual establece la norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de biomasa. Dicho Decreto Supremo fue revisado anteriormente por el D.S. N°46 de 2013 del MMA, y se da inicio a una nueva revisión por medio de la Resolución Exenta N°627 de 2023 del MMA.

1.1. Cambios evaluados

Los cambios propuestos en el Anteproyecto (AP) y que serán evaluados en el AGIES por tener un efecto directo en la reducción de la contaminación del aire se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 1: Medidas propuestas evaluadas en el AGIES

Medida	Artículo del AP
Límite de emisión	Artículo 5: “Los calefactores nuevos con una potencia térmica nominal (kW) igual o menor a 25 kW deberán cumplir con un valor máximo de emisión de MP de 2,5 (g/h). Los calefactores con una potencia térmica nominal igual o menor a 25 kW que sean comercializados a partir del cuarto año contado desde la entrada en vigencia de la presente norma, deberán cumplir con un valor máximo de emisión de MP de 2,0 (g/h).”

Fuente: Elaboración propia

2. Metodología del AGIES

La metodología empleada en la elaboración del AGIES es el Análisis Costo-Beneficio (ACB), ampliamente utilizado y recomendado en la literatura para la evaluación de proyectos sociales (Boardman, Greenberg, Vining, & Weimer, 2011; Hanley & Clive, 1993; Layard & Glasiter, 1994)(Boardman *et al.*, 2011; Hanley & Splash, 1993; Layard & Glaister, 1994). La reducción de emisiones asociadas a normas de emisión tiene efectos medioambientales, económicos y sociales que se resumen en beneficios para los receptores de las emisiones y costos para el regulador y el regulado.

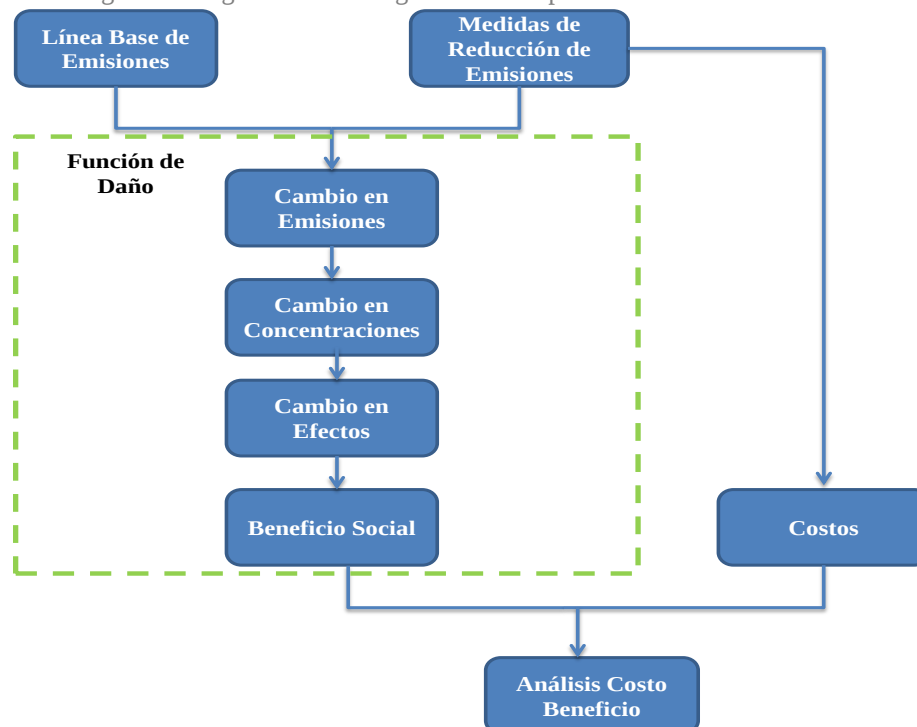
Las reducciones de emisiones son atribuibles a los cambios aplicados en la revisión de la norma que define el Anteproyecto. El AGIES es elaborado mediante una secuencia de análisis o modelos que permiten relacionar los cambios en las emisiones de línea base con los beneficios y costos percibidos por los diferentes agentes impactados de la regulación. Por ello, el modelo integra una sección de emisiones de línea base, un modelo de emisión-calidad, un modelo de concentración-respuesta basado en estudios toxicológicos y epidemiológicos¹ y un modelo económico de valorización de los beneficios. Paralelamente, se incorpora información sobre los costos de las medidas que pueden ser relacionados con los beneficios para complementar el ACB (ver Figura 2).

Los beneficios valorizados de la revisión de la norma corresponden a impactos positivos en la salud de la población expuesta debido a la disminución de concentración ambiental de MP_{2,5} producto de la reducción de emisiones de las fuentes reguladas, lo que se traduce en una disminución del riesgo de mortalidad y morbilidad. Específicamente, se valoran los eventos evitados de mortalidad prematura y morbilidad.

Con respecto a los costos, se evalúa el efecto que tendrá la regulación sobre los costos de adquisición de calefactores que cumplan el nuevo estándar, y costos de elaboración y certificación de calefactores que cumplan con la norma.

¹ Epidemiología se define como el estudio de la distribución y determinantes de estados de salud o eventos en poblaciones determinadas y la aplicación de este estudio para controlar los problemas de salud (Szklo & Nieto, 2014).

Figura 2: Diagrama metodológico del ACB para la evaluación del AGIES



Fuente: Evaluación propia basado en (EPA, 2000; MMA, 2013)

Una de las limitaciones del análisis tiene relación con los beneficios por reducción de $MP_{2,5}$ que no pueden ser valorizados. Entre ellos se encuentra la mejora en visibilidad y en materiales, los efectos sobre ecosistemas, la disminución de gases de efecto invernadero, los beneficios para la agricultura y suelos, la imagen país, las externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, los efectos en la salud en otras comunas del país y los beneficios derivados de la reducción del black carbon². Esto se debe a la carencia de metodologías validadas a nivel internacional, o bien, a la falta de información base.

Finalmente es importante recalcar que los resultados del AGIES intentan orientar a los tomadores de decisiones mediante el uso de la metodología aquí planteada, sin embargo, no debe ser considerada como el único criterio para la aprobación de una política pública (Lave & Gruenspecht, 2012; Kenneth, y otros, 1996). Esta debe tener una visión integral que incorpore otras variables, tales como el riesgo de la población expuesta³, consideraciones culturales de la zona regulada, aspectos sociales, entre otras⁴.

² Es un agente capaz de afectar el clima, formado debido a combustión incompleta de combustibles fósiles, biocombustibles y biomasa. Corresponde a carbón puro que absorbe calor en la atmósfera, con un tiempo de residencia que va de días a semanas. Está asociado al aumento de la temperatura global.

³ En el caso particular de un PDA, el riesgo en salud está dado de manera implícita con la norma de calidad ambiental de MP_{10} y $MP_{2,5}$, la cual debe cumplirse en todo el territorio nacional.

⁴ El D.S. N°38 y D.S. N°39/2012 del MMA incorporan, entre otras cosas, la generación de comités, la Participación Ciudadana y el Consejo de Ministros por la Sustentabilidad, los cuales intentan incorporar los aspectos mencionados.

2.1. Construcción de línea base

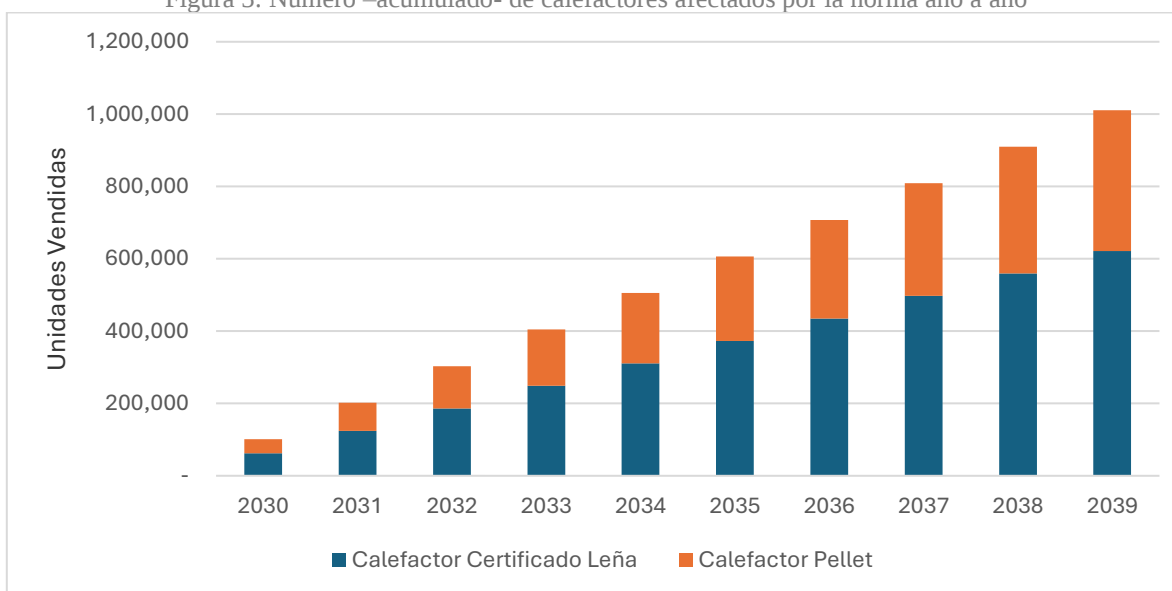
2.1.1. Calefactores nuevos comercializados

La línea base construida estima las emisiones de los artefactos nuevos que entrarán al parque de calefactores y que son los afectados por la norma. La proyección de emisiones de línea base es indiferente a si el calefactor reemplazado contamina mucho o poco. Esto quiere decir que, por ejemplo, si en un hogar se adquiere un calefactor a leña certificado para reemplazar otro que emite 8 g/h de $MP_{2,5}$, de acuerdo con la norma vigente, este calefactor nuevo podría emitir hasta 2,5 g/h, mientras que con la norma propuesta en el anteproyecto el calefactor emitiría máximo 2 g/h. De este modo, la revisión de la norma producirá una disminución de 0,5 g/h de $MP_{2,5}$ respecto de la norma vigente, sin importar cuánto emita el calefactor reemplazado.

Por tanto, para obtener la línea base de emisiones del parque de calefactores, se debe estimar la cantidad de calefactores nuevos, cómo se distribuyen a lo largo del país y las emisiones de estos.

De acuerdo con el estudio de antecedentes (In-Data, 2023), no existe una clara tendencia de crecimiento o decrecimiento en la comercialización de calefactores a leña y pellet, más bien se ha mantenido relativamente constante. De aquí, se considera que la comercialización de nuevos calefactores certificados a leña se mantendrá constante en 62.161 al año y los calefactores certificados a pellet en 38.917. En vista de que la norma entrará totalmente en vigencia a partir del año 2030, la Figura 3 presenta el total de calefactores que serán afectados en el período de evaluación. Cabe mencionar que los calefactores vendidos en el año 2030 pasan al siguiente año como calefactores que fueron afectados por la norma.

Figura 3: Número –acumulado- de calefactores afectados por la norma año a año



Fuente: Elaboración propia.

2.1.2. Emisiones de calefactores a leña

Previo a la realización del AGIES se solicitó la realización de un estudio de antecedentes de la norma (In-Data, 2023), del cual se obtuvieron datos, y base metodológica.

Para estimar las emisiones de los calefactores a leña, primero se debe conocer cómo se van a distribuir por las regiones y comunas de Chile. Al no contar con información sobre la compra de calefactores para todo el país, se utilizó como supuesto que se distribuirán de la misma manera que el consumo de leña. Los datos sobre el consumo de leña son públicos, provistos por el Ministerio de Agricultura y están disponibles en el Reporte de Consumo de Leña (MINAGRI, 2023). La distribución de calefactores a leña certificados obtenida se presenta en Anexo 7.1.

Las emisiones de los calefactores a leña son estimadas a partir del consumo total de leña, utilizando factores de emisión que varían dependiendo de la humedad de la leña. Los porcentajes de participación del tipo de humedad de leña se asumieron constante para todo el país y provienen de diversas fuentes de información que han levantado antecedentes para los distintos Planes de Descontaminación Ambiental de la zona centro y sur del País.

Tabla 2: Características de la leña según su humedad

Tipo Leña	Distribución	Densidad leña [kg/m ³]	Factor de emisión [g MP _{2,5} /kg leña]	Poder calorífico leña [MJ/kg]
Leña seca	45%	390	2,3	13,87
Leña semihúmeda	35%	452	6,25	12,49
Leña húmeda	20%	561	10,2	8,32

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de antecedentes (In-Data, 2023).

Entonces, la emisión de los calefactores a leña se calcula como sigue:

$$E_{leña,i,j} = \sum_k N_{i,j} \cdot Co_{leña,i} \cdot Vst \cdot D_j \cdot p_j \cdot FE_j$$

Donde:

$E_{leña,i,j}$: Emisiones de MP_{2,5} en toneladas de la comuna i en el año j .

N_j : Número de nuevos calefactores afectados por la norma propuesta en la comuna i en el año j .

$Co_{leña,i}$: Consumo de leña por hogar en metros estereos⁵ en la comuna i , obtenido del Reporte de Consumo de Leña (MINAGRI, 2023).

Vst : Factor de conversión volumétrico de metro estero a m³ obtenido del estudio de antecedentes (In-Data, 2023) e igual a 0,64.

D_j : Densidad de la leña según su humedad k en kg/m³.

⁵ El estéreo equivale a la leña que puede colocarse, apilada, en el espacio de un metro cúbico.

p_j : Proporción de leña según su humedad k .

FE_j : Factor de emisión según su humedad en g MP_{2,5}/kg leña.

2.1.3. Emisiones de calefactores a pellet

En el caso de los calefactores a pellet, la distribución de estos se obtuvo de manera similar que en el caso de los calefactores a leña, en donde se asume que la distribución de calefactores nuevos se comportará similar a la distribución del consumo de pellets. Para respaldar esto, la mejor información disponible data del año 2023 y fue provista por la Asociación Chilena de Biomasa (AchBIOM). Estos datos de consumo de pellets por región fueron desagregados por comuna de acuerdo con el número total de hogares, con lo cual se obtuvo la distribución de calefactores que se presenta en el Anexo 7.1.

Luego, para estimar la emisión de los calefactores a pellet afectados por la norma propuesta, primero se debe estimar el consumo de pellets por hogar. A su vez, este consumo fue estimado bajo el supuesto de que la demanda térmica de leña por hogar es igual a la demanda térmica de pellets por hogar en cada comuna. De este modo, el consumo de pellet por hogar se estima como:

$$Co_{pellet,i} = \frac{\sum_j Co_{leña,i} \cdot Vst \cdot D_j \cdot P_{leña,j} \cdot Ef_{leña}}{P_{pellet} \cdot Ef_{pellet}}$$

Donde:

$Co_{pellet,i}$: Consumo por hogar de pellet en kg en la comuna i .

$P_{leña,j}$: Poder calorífico de la leña según su humedad j en MJ/kg.

$Ef_{leña}$: Eficiencia promedio de los calefactores de leña certificados por la SEC (70%) (SEC, 2024).

P_{pellet} : Poder calorífico de los pellet (18,94 [MJ/kg]) (Casanova Treto, Solis, & Carrillo, 2017).

Ef_{pellet} : Eficiencia promedio de los calefactores de pellet certificados por la SEC (85%) (SEC, 2024).

Al multiplicar el consumo por hogar por el número de calefactores a pellet afectados por la norma y por el factor de emisión de los pellet (1,9 g/kg) (In-Data, 2023), se obtienen las emisiones totales por comuna de los calefactores a pellet afectados por la norma ($E_{pellet,i}$).

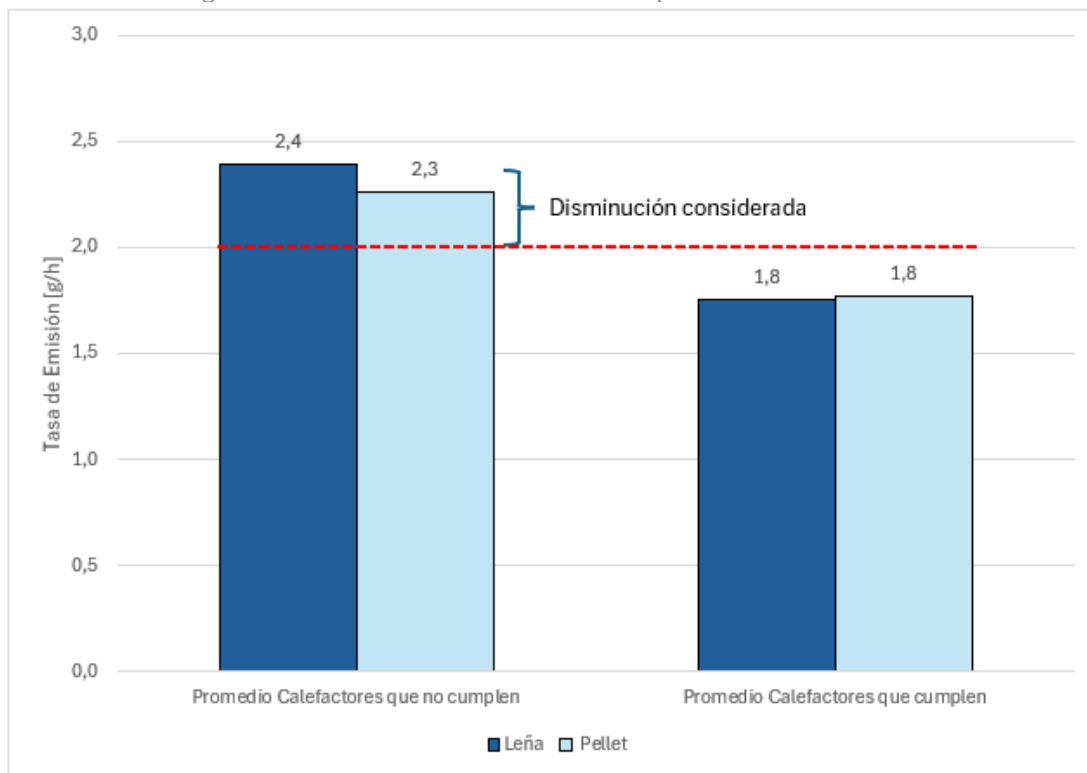
2.2. Reducción de emisiones

Para determinar la reducción de emisiones, tanto de calefactores a leña como de calefactores a pellet, se estimó la emisión de MP_{2,5} promedio en g/h de los calefactores comercializados durante los años 2019 a 2023 según datos confidenciales de la SEC.

Adicionalmente, se trabaja bajo el supuesto de que los calefactores que no cumplen con la norma de 2 [g/h] serán remplazados por calefactores que emitan 2 [g/h]. Este es un supuesto

conservador, ya que los calefactores que cumplen actualmente emiten en promedio 1,8 [g/h] que es menos que lo que exige la norma, tal como se ve en la Figura 4. De aquí, se obtiene que la norma afectará a los calefactores a leña y pellet reduciendo sus emisiones en 9,7% y 3,2% en promedio, respectivamente.

Figura 4: Disminución de la tasa de emisión promedio de calefactores



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la Figura 2, la reducción de emisiones de contaminantes conlleva a una reducción de la concentración ambiental del contaminante. Para estimar cómo esta reducción afecta a la concentración ambiental, se utiliza un factor de emisión-concentración, el cual, tal como dice el nombre, relaciona las emisiones con la concentración ambiental (MMA, 2013). Estos factores de emisión-concentración fueron obtenidos del estudio “Nuevos valores y protocolo de actualización periódica del componente del impuesto verde asociado a contaminantes locales” (SSG, 2024), con los que se estimó la reducción de concentraciones para todas las comunas de Chile continental.

De este modo, la reducción de emisiones se calcula como:

$$\Delta C_i = \frac{\Delta E_i}{FEC_i} = \frac{\sum_j (E_{leña,i,j} \cdot \%Red_{leña}) + E_{pellet,i} \cdot \%Red_{pellet}}{FEC_i}$$

Donde:

ΔC_i : Cambio de concentración (reducción) de MP_{2,5} en la comuna i en $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

ΔE_i : Reducción de emisiones en ton/año en la comuna i .

FEC_i : Factor emisión concentración en la comuna i .

$\%Red_{leña}$: Porcentaje de reducción promedio de las emisiones de leña al aplicar la normativa.

$\%Red_{pellet}$: Porcentaje de reducción promedio de las emisiones de pellet al aplicar la normativa.

2.3. Costos

Al tratarse de la revisión de una norma de emisión existente, el AGIES de anteproyecto no evalúa costos de fiscalización ni de certificación de calefactores, debido a que ya están instaladas las capacidades de fiscalización y certificación, y el anteproyecto no contempla cambios vinculantes a este respecto. Más aún, el nuevo estándar de emisión no hace necesario una adecuación en la medición que hacen los laboratorios para la correspondiente fiscalización.

Para el caso del efecto de la norma en los costos de los nuevos calefactores, el estudio de antecedentes hizo una revisión de los precios de venta de calefactores a leña y a pellet y sus respectivas emisiones de acuerdo con la certificación SEC. El estudio no encontró una correlación directa entre el precio de venta y el nivel de emisión de los calefactores, es decir, un calefactor más caro no es necesariamente menos contaminante. Este ejercicio fue replicado para este AGIES, haciendo una revisión de los modelos de calefactores disponibles para su venta en las respectivas páginas web de las marcas presentes en el mercado, y se llegó a la misma conclusión, tanto en calefactores a pellet como a leña. Los resultados de este ejercicio de presentan en el Anexo 7.2. De este modo, la norma no tendría efecto en los costos para los consumidores, pues siempre contarán con una oferta de calefactores que cumplen la norma sin subir de precio.

Ante una falta de información disponible sobre los costos para las empresas de importar, ensamblar o manufacturar calefactores que cumplan la norma, se puede usar el supuesto anterior para inferir que el margen de utilidad de las empresas por las ventas de calefactores será similar entre calefactores de distintos niveles de emisión. De este modo, se puede concluir que el cumplimiento de la norma al quinto año, que es cuando se logra su implementación total, no implicará costos agregados para las empresas.

2.4. Beneficios

De acuerdo con la Figura 2, el cambio en las concentraciones ambientales de $MP_{2,5}$ se relaciona con la reducción del número de efectos (casos) en la salud de la población expuesta a través de funciones dosis-respuesta. Para esto, se asume una relación lineal entre los niveles de concentración y los daños en la salud humana. Luego, los beneficios valorizados en unidades monetarias se obtienen multiplicando el número de casos por la valoración unitaria (valor por cada caso) asociada a padecer los efectos valorados (MMA, 2013; MMA, 2011). Para más detalle sobre la metodología de beneficios en salud, ver Anexo 7.3. Los coeficientes de riesgo y los valores unitarios utilizados en este análisis se detallan en los Anexos 7.4 y 7.5.

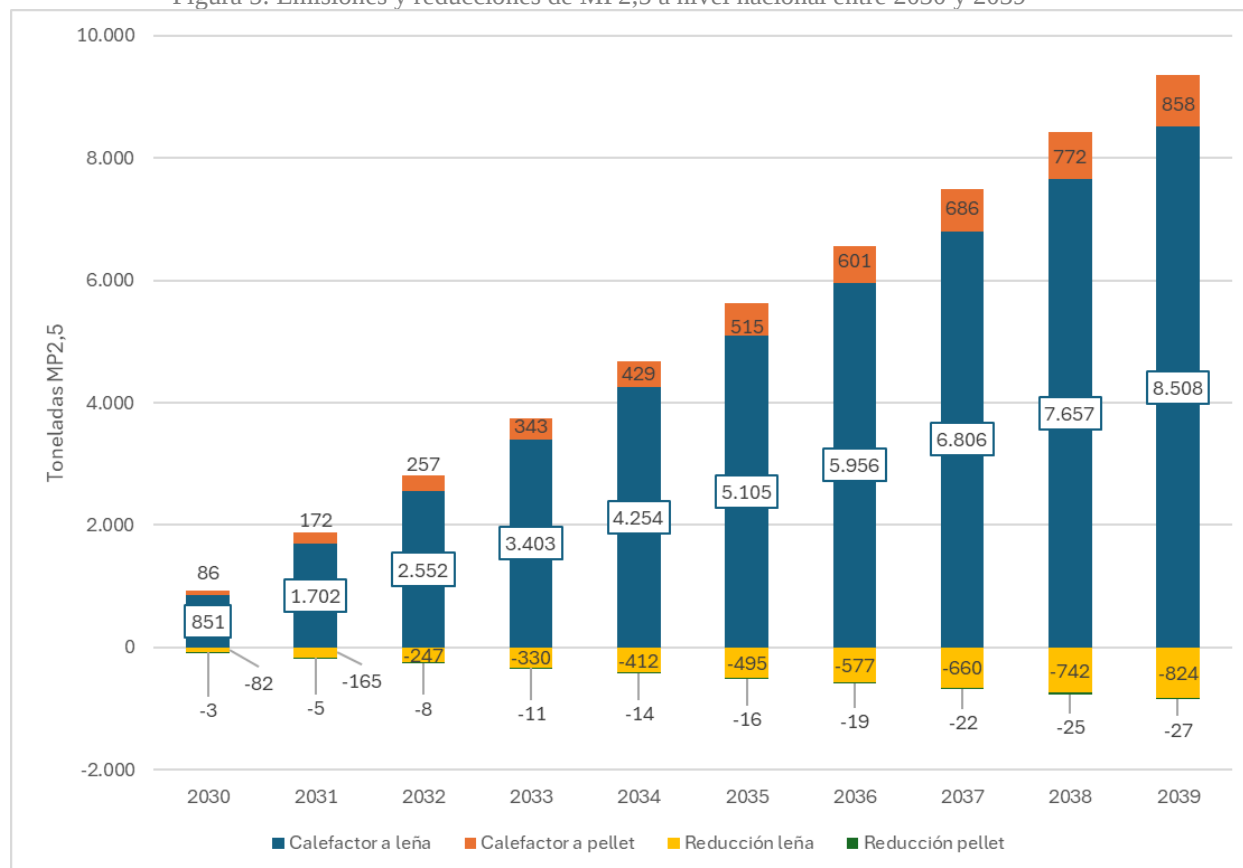
Específicamente, en el análisis se valoran los eventos evitados de mortalidad prematura, morbilidad, días de actividad restringida y productividad laboral perdida. Sin embargo, es importante recalcar que existen beneficios que no están siendo valorizados con las metodologías tradicionales, como la mejora en la visibilidad, los efectos sobre ecosistemas, disminución de gases de efecto invernadero, beneficios para la agricultura y suelos, una mejor imagen país, externalidades positivas asociadas a la educación ambiental, efectos en la salud en comunas del país donde no existen datos base de concentración de $MP_{2,5}$, entre muchos otros. Estos beneficios no son cuantificados por falta de información, sin embargo, esto no significa que estén ausentes ni que pierdan peso en la discusión de política pública.

3. Resultados

3.1. Emisiones y reducción de emisiones

A continuación, se presentan gráficamente las emisiones de línea base y las reducciones totales del país provenientes de los calefactores de leña y pellet afectados por la norma propuesta.

Figura 5: Emisiones y reducciones de MP_{2,5} a nivel nacional entre 2030 y 2039



Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Figura 4, tanto las emisiones como las reducciones totales van aumentando cada año, ya que cada año más calefactores serán afectados por la norma.

Las emisiones de línea base comienzan en 937 toneladas el 2030 y se proyectan en 9.366 para el año 2039. Del total de emisiones, las correspondientes a calefacción a leña representan un 90,8%, mientras que las emisiones de calefactores a pellet representan un 9,2% de estas. Dentro de las emisiones de la combustión de leña, se distribuyen según su nivel de humedad en leña seca (14,5%), semihúmeda (35,4%) y húmeda (41%). La leña húmeda, aun representando un 20% de la leña consumida en el país, representa casi la mitad de las emisiones de MP_{2,5}.

Tabla 3: Distribución de emisiones de la combustión de leña y pellet

Tipo	Emisiones Totales	Porcentaje
Leña seca	7.446	14,5%
Leña semihúmeda	18.238	35,4%
Leña húmeda	21.110	41,0%
Pellet	4.718	9,2%
Total	51.512	100,0%

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a la reducción de emisiones, la actualización de la norma provoca una reducción del 9,7% de las emisiones provenientes de calefactores a leña y del 3,2% de las emisiones de calefactores a pellet. En su conjunto, la norma logra una reducción total del 9,1% de las emisiones de MP_{2,5}.

Al analizar la distribución por región, se observa que las emisiones se concentran entre la región del Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, representando un 76,8% del total de las emisiones.

Tabla 4: Distribución de emisiones por región

Región	Total de Emisiones [Ton]	Porcentaje
Arica y Parinacota	0,5	0,0009%
Tarapacá	0,1	0,0003%
Antofagasta	0,1	0,0003%
Atacama	1,4	0,0028%
Coquimbo	14,5	0,03%
Valparaíso	272,7	0,53%
Metropolitana	265,8	0,52%
O'Higgins	684,8	1,33%
Maule	2.563,9	4,98%
Ñuble	2.530,4	4,91%
Biobío	7.248,3	14,07%
La Araucanía	13.885,7	26,96%
Los Ríos	6.723,5	13,05%
Los Lagos	11.701,3	22,72%
Aysén	4.551,1	8,84%
Magallanes	1.067,8	2,07%
Total	51.512,0	100,00%

Fuente: Elaboración propia.

El detalle de las emisiones y la reducción de estas para el último año de la evaluación de la norma se presenta en el Anexo 7.6.

3.2. Costos y beneficios

De acuerdo con la metodología de la sección 2.3, no se detectaron costos asociados a la norma propuesta en el anteproyecto. Por su parte, los beneficios identificados se asocian a beneficios en salud pública.

En la Tabla 4 se presenta la disminución total de casos durante el periodo analizado en todo Chile de acuerdo con la metodología de beneficios. Las reducciones de las concentraciones de MP_{2,5} se presentan en el Anexo 7.6, mientras que el detalle año a año de los beneficios valorizados se encuentra en el Anexo 7.7.

Tabla 5: Disminución de casos en Chile para el periodo 2030-2039

Tipo	Efecto	Cantidad
Mortalidad	<i>Largo Plazo</i>	55,1
Admisiones hospitalarias	<i>Asma</i>	2,1
	<i>Cardiovascular</i>	18,0
	<i>Respiratorias crónicas</i>	4,7
	<i>Neumonía</i>	12,3
Visitas a salas de emergencia	<i>Asma</i>	1.692,1
Productividad laboral perdida	<i>Días laborales</i>	9.633,3
	<i>Días de actividad restringida</i>	47.331,8
	<i>Días de actividad restringida menor</i>	89.147,5

Fuente: Elaboración propia.

Los beneficios valorizados fueron calculados de manera anualizada a 10 años, considerando el año 2030 como el año 0 y una tasa de descuento de 5,5% (MIDESO, 2024), estos resultados se presentan en la Tabla 5.

Tabla 6: Beneficios de la norma propuesta

Tipo de calefactor	Valor Anualizado [USD]
Calefactor a leña	4.563.061
Calefactor a pellet	174.005
Total	4.737.066

La norma propuesta tiene beneficios de USD 4,7 millones anuales. El detalle de los beneficios año a año se encuentra en el Anexo 7.8.

4. Conclusiones

La revisión de la norma de emisión de material particulado fino ($MP_{2,5}$), para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de biomasa tendrá un efecto de disminuir las emisiones de $MP_{2,5}$ en 4.685 toneladas en el periodo evaluado. Esta reducción proviene principalmente de la reducción de las emisiones provenientes de calefactores a leña nuevos (96,8%). Consecuentemente, la norma produciría una disminución de 55 casos de muerte prematura por exposición a largo plazo de $MP_{2,5}$ durante el periodo evaluado y la disminución de efectos como asma, bronquitis entre otras enfermedades para efectos agudos.

Del análisis realizado en el presente AGIES se desprende que el beneficio social total de la norma es de USD 4,7 millones anualizados. Esto refleja el impacto positivo en la salud pública y el valor en términos económicos de la reducción de muertes prematuras.

No se han identificado costos asociados a la norma, esto debido a que, al tratarse de la revisión de una norma existente, ya existe una capacidad instalada asociada a la fiscalización y certificación. Por otra parte, no se encontró una relación directa entre el precio de los calefactores a leña y pellet y sus emisiones. Debido a esto, la norma sería socialmente rentable, por lo que se recomienda su implementación.

Es importante señalar que los resultados obtenidos en este análisis obedecen a la metodología y supuestos establecidos y deben ser considerados como un antecedente más para la toma de decisiones, a la cual se debe incorporar otros elementos relevantes para la discusión del instrumento y para la decisión final con respecto a esta política pública.

5. Bibliografía

- Boardman, A., Greenberg, D., Vining, A., & Weimer, D. (2011). *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*, 4th edition.
- Casanova Treto, P., Solis, K., & Carrillo, T. (2017). Propiedades térmicas y fisicoquímicas de pellets con fines energéticos elaborados a partir de residuos de aserradero. *Ingeniería. Revista de la Universidad de Costa Rica*, 27(1), 57-74.
- EPA. (2000). *Guidelines for preparing economic analyses*. Washington, DC.
- Hanley, N., & Clive, S. (1993). *Cost-Benefit Analysis and the Environment*. Edward Elgar Publishing.
- In-Data. (2023). *Estudio de antecedentes para la revisión de la Norma de Emisión de Material Particulado para los artefactos que combustionen o puedan combustionar Leña y Pellet de Madera*.
- Kenneth, A., Cropper, M., Eads, G., Roberth, H., Lave, L., Noll, R., . . . Russell, M. (1996). Is there a role for benefit-cost analysis in environmental, health, and safety regulation? *Science*, 272(5259), 221-222.
- Lave, L., & Gruenspecht, H. (2012). Increasing the efficiency and effectiveness of environmental decisions: Benefit-Cost Analysis and Effluent Fees A Critical review. 41(5), 680-693.
- Layard, R., & Glasiter, S. (1994). *Cost-benefit analysis*. Cambridge University Press.
- MIDESO. (2024). *Precios Sociales*.
- MINAGRI. (2023). *Reporte de Consumo de Leña*. Obtenido de https://simef.infor.cl/reporte_lenia/
- MMA. (2011). *Valores Recomendados a Utilizar en la Realización de un AGIES que incorpore un Análisis Costo Beneficio*.
- MMA. (2013). *Guía metodológica para la elaboración de un análisis general de impacto económico y social (AGIES) para instrumentos de gestión de calidad del aire*.
- SEC. (2024). *Calefactores a Leña Certificados por la Superintendencia de Electricidad y Combustibles*. Obtenido de <https://www.sec.cl/calefactores-a-lena/>
- SSG. (2024). *Nuevos valores y protocolo de actualización periódica del componente del impuesto verde asociado a contaminantes locales*.

6. Ficha de elaboración del AGIES

ÍTEM	GLOSA	DESCRIPCIÓN
Identificación	Nombre AGIES	Análisis General de Impacto Económico y Social del Anteproyecto de la revisión de la norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de biomasa
	Nombre instrumento normativo que da origen al AGIES	D.S. N° 39 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, que “Establece norma de emisión de material particulado, para los artefactos que combustionen o puedan combustionar leña y pellet de madera”
	Tipo de regulación	Norma de Emisión Atmosférica
	Fecha de término del AGIES	4 de septiembre de 2024
	Alcance geográfico	Nacional
	Instrumento nuevo o revisión	Revisión
	Área de aplicación	Asuntos Atmosféricos
Metodología	Metodología	Análisis Costo-Beneficio. Beneficios en salud en base a MMA (2013a).
	Nivel de evaluación de beneficios	Valoración de beneficios en salud
	Tasa de descuento	5,5% (MIDESO, 2024)
	Reducción de emisiones por parámetro	4.685 ton de MP _{2,5} para el periodo 2030-2039
	Años de evaluación	2030-2039
Parámetros	Valor del dólar	920 pesos/dólar
	Valor de la UF	37.570 pesos/UF
Resultados	Costos estimados en MM USD (anualizados)	-
	Beneficios estimados en MM USD (anualizados)	4,73
	Valor actual neto en MM USD	4,73

7. Anexos

7.1. Distribución de calefactores

A continuación, se presenta la distribución de calefactores nuevos certificados a leña y a pellet, obtenida según la metodología presentada la sección 2.1.

Tabla 7: Distribución calefactores comuna a comuna

Región	Código Comuna	Comuna	Calefactores a leña	Calefactores a pellet
Arica y Parinacota	15101	Arica	10,95	0,00
	15102	Camarones	0,47	0,00
	15201	Putre	1,21	0,00
	15202	General Lagos	0,40	0,00
Tarapacá	1101	Iquique	0,84	0,00
	1107	Alto Hospicio	0,67	0,00
	1401	Pozo Almonte	1,26	0,00
	1402	Camiña	0,25	0,00
	1403	Colchane	0,40	0,00
	1404	Huara	0,60	0,00
	1405	Pica	0,44	0,00
Antofagasta	2101	Antofagasta	0,50	0,00
	2102	Mejillones	0,10	0,00
	2103	Sierra Gorda	0,02	0,00
	2104	Taltal	0,24	0,00
	2201	Calama	1,93	0,00
	2202	Ollagüe	0,06	0,00
	2203	San Pedro de Atacama	2,18	0,00
	2301	Tocopilla	0,28	0,00
	2302	María Elena	0,04	0,00
Atacama	3101	Copiapó	2,30	0,00
	3102	Caldera	2,02	0,00
	3103	Tierra Amarilla	1,17	0,00
	3201	Chañaral	0,30	0,00
	3202	Diego de Almagro	0,27	0,00
	3301	Vallenar	8,23	0,00
	3302	Alto del Carmen	5,22	0,00
	3303	Freirina	2,16	0,00
	3304	Huasco	1,38	0,00
Coquimbo	4101	La Serena	35,49	0,00

	4102	Coquimbo	24,18	0,00
	4103	Andacollo	2,73	0,00
	4104	La Higuera	2,34	0,00
	4105	Paiguano	5,15	0,00
	4106	Vicuña	15,43	0,00
	4201	Illapel	12,22	0,00
	4202	Canela	9,28	0,00
	4203	Los Vilos	7,73	0,00
	4204	Salamanca	13,34	0,00
	4301	Ovalle	25,50	0,00
	4302	Combarbalá	13,57	0,00
	4303	Monte Patria	12,59	0,00
	4304	Punitaqui	7,37	0,00
	4305	Río Hurtado	1,67	0,00
Valparaíso	5101	Valparaíso	120,03	61,15
	5102	Casablanca	48,18	3,93
	5103	Concón	20,02	8,47
	5104	Juan Fernández	0,00	0,00
	5105	Puchuncaví	40,61	5,53
	5107	Quintero	38,82	6,19
	5109	Viña del Mar	114,59	70,61
	5201	Isla de Pascua	0,00	2,36
	5301	Los Andes	69,25	16,10
	5302	Calle Larga	23,67	3,16
	5303	Rinconada	21,24	2,88
	5304	San Esteban	42,19	4,01
	5401	La Ligua	34,71	5,50
	5402	Cabildo	36,13	4,07
	5403	Papudo	10,59	1,69
	5404	Petorca	20,53	1,39
	5405	Zapallar	19,76	1,75
	5501	Quillota	82,31	14,30
	5502	Calera	29,83	8,61
	5503	Hijuelas	24,67	2,09
	5504	La Cruz	23,96	3,90
	5506	Nogales	44,35	6,27
	5601	San Antonio	64,79	15,39
	5602	Algarrobo	28,15	2,43
	5603	Cartagena	20,07	4,00
	5604	El Quisco	20,06	3,36
	5605	El Tabo	14,90	2,76

	5606	Santo Domingo	24,16	1,17
	5701	San Felipe	93,37	19,82
	5702	Catemu	23,16	2,70
	5703	Llaillay	27,93	3,86
	5704	Panquehue	15,01	1,27
	5705	Putando	25,80	2,25
	5706	Santa María	23,47	2,75
	5801	Quilpué	72,18	32,35
	5802	Limache	61,27	11,08
	5803	Olmué	30,87	3,56
	5804	Villa Alemana	62,60	27,35
Metropolitana	13101	Santiago	2,72	113,30
	13102	Cerrillos	0,00	19,19
	13103	Cerro Navia	13,82	30,28
	13104	Conchalí	1,04	29,74
	13105	El Bosque	16,33	36,56
	13106	Estación Central	3,25	47,39
	13107	Huechuraba	3,63	24,78
	13108	Independencia	3,39	32,70
	13109	La Cisterna	10,14	21,69
	13110	La Florida	19,79	86,89
	13111	La Granja	1,94	25,89
	13112	La Pintana	18,81	40,39
	13113	La Reina	0,00	21,45
	13114	Las Condes	9,96	72,42
	13115	Lo Barnechea	21,99	26,91
	13116	Lo Espejo	3,79	21,92
	13117	Lo Prado	1,00	22,24
	13118	Macul	4,87	29,39
	13119	Maipú	19,75	124,78
	13120	Ñuñoa	17,50	55,73
	13121	Pedro Aguirre Cerda	8,62	22,80
	13122	Peñalolén	7,75	57,91
	13123	Providencia	2,82	34,59
	13124	Pudahuel	12,69	54,42
	13125	Quilicura	5,93	57,27
	13126	Quinta Normal	4,29	30,14
	13127	Recoleta	1,98	42,01
	13128	Renca	5,94	34,74
	13129	San Joaquín	0,00	22,21
	13130	San Miguel	1,61	29,98

	13131	San Ramón	6,93	18,22
	13132	Vitacura	0,98	21,01
	13201	Puente Alto	37,03	141,52
	13202	Pirque	69,36	2,99
	13203	San José de Maipo	35,73	2,52
	13301	Colina	87,83	32,85
	13302	Lampa	133,31	22,96
	13303	Tiltil	23,22	3,19
	13401	San Bernardo	54,60	71,91
	13402	Buín	122,07	20,89
	13403	Calera de Tango	49,49	2,86
	13404	Paine	149,37	11,78
	13501	Melipilla	115,00	21,31
	13502	Alhué	18,62	0,71
	13503	Curacaví	46,30	5,00
	13504	María Pinto	9,65	1,60
	13505	San Pedro	34,24	0,00
	13601	Talagante	23,34	14,27
	13602	El Monte	43,16	7,35
	13603	Isla de Maipo	57,14	6,57
	13604	Padre Hurtado	20,28	14,70
	13605	Peñaflor	49,89	20,46
O Higgins	6101	Rancagua	185,49	295,28
	6102	Codegua	47,12	8,46
	6103	Coinco	30,91	4,22
	6104	Coltauco	72,79	13,47
	6105	Doñihue	61,72	19,52
	6106	Graneros	77,07	36,29
	6107	Las Cabras	110,61	12,07
	6108	Machalí	47,60	66,48
	6109	Malloa	56,37	6,36
	6110	Mostazal	66,33	26,37
	6111	Olivar	44,27	11,29
	6112	Peumo	38,16	13,80
	6113	Pichidegua	75,00	10,66
	6114	Quinta de Tilcoco	48,39	8,59
	6115	Rengo	126,19	46,22
	6116	Requínoa	90,89	18,80
	6117	San Vicente	170,88	30,38
	6201	Pichilemu	61,36	15,73
	6202	La Estrella	14,68	1,29

	6203	Litueche	27,97	3,96
	6204	Marchihue	31,07	3,76
	6205	Navidad	43,25	0,00
	6206	Paredones	29,13	2,07
	6301	San Fernando	140,20	70,92
	6302	Chépica	55,45	10,05
	6303	Chimbarongo	119,23	23,41
	6304	Lolol	32,07	2,87
	6305	Nancagua	63,50	13,52
	6306	Palmilla	54,74	4,05
	6307	Peralillo	42,60	7,99
	6308	Placilla	38,74	2,74
	6309	Pumanque	19,65	0,00
	6310	Santa Cruz	133,14	30,65
Maule	7101	Talca	660,33	468,64
	7102	Constitución	156,26	82,53
	7103	Curepto	74,89	7,80
	7104	Empedrado	27,90	7,84
	7105	Maule	226,28	103,40
	7106	Pelarco	66,81	7,34
	7107	Pencahue	63,74	9,28
	7108	Río Claro	113,47	12,25
	7109	San Clemente	379,18	74,48
	7110	San Rafael	69,59	14,22
	7201	Cauquenes	250,29	95,06
	7202	Chanco	66,88	10,80
	7203	Pelluhue	66,92	11,79
	7301	Curicó	554,46	361,01
	7302	Hualañé	68,96	14,28
	7303	Licantén	43,50	12,24
	7304	Molina	318,59	100,70
	7305	Rauco	69,89	12,14
	7306	Romeral	100,90	14,23
	7307	Sagrada Familia	121,17	16,68
	7308	Teno	206,29	20,68
	7309	Vichuquén	38,19	3,09
	7401	Linares	617,76	242,11
	7402	Colbún	166,81	25,94
	7403	Longaví	234,34	24,39
	7404	Parral	319,63	98,56
	7405	Retiro	156,13	18,23

	7406	San Javier	211,25	75,76
	7407	Villa Alegre	123,83	27,39
	7408	Yerbas Buenas	138,01	17,24
Ñuble	16101	Chillán	894,99	265,57
	16102	Bulnes	202,96	29,87
	16103	Chillán Viejo	162,51	44,52
	16104	El Carmen	131,45	10,38
	16105	Pemuco	84,30	8,91
	16106	Pinto	123,98	12,72
	16107	Quillón	196,19	23,81
	16108	San Ignacio	194,00	14,74
	16109	Yungay	200,92	29,36
	16201	Quirihue	131,66	20,94
	16202	Cobquecura	70,47	3,19
	16203	Coelemu	177,92	25,30
	16204	Ninhue	68,98	3,24
	16205	Portezuelo	60,64	3,81
	16206	Ránquil	80,42	3,63
	16207	Treguaco	73,08	3,95
	16301	San Carlos	484,39	86,58
	16302	Coihueco	311,25	20,39
	16303	Ñiquén	154,45	2,50
	16304	San Fabián	56,66	3,90
	16305	San Nicolás	132,94	10,89
Biobío	8101	Concepción	616,36	860,92
	8102	Coronel	490,03	461,77
	8103	Chiguayante	295,67	288,29
	8104	Florida	136,32	20,53
	8105	Hualqui	230,53	108,69
	8106	Lota	165,74	152,52
	8107	Penco	227,35	206,83
	8108	San Pedro de la Paz	460,80	628,96
	8109	Santa Juana	124,01	41,79
	8110	Talcahuano	467,56	604,12
	8111	Tomé	579,43	324,40
	8112	Hualpén	301,86	414,42
	8201	Lebu	305,11	180,68
	8202	Arauco	470,75	211,79
	8203	Cañete	493,30	152,19
	8204	Contulmo	99,14	27,25
	8205	Curanilahue	376,10	229,48

	8206	Los Álamos	262,01	146,62
	8207	Tirúa	162,82	33,60
	8301	Los Angeles	1828,41	814,35
	8302	Antuco	58,44	12,00
	8303	Cabrero	288,55	142,66
	8304	Laja	290,21	105,82
	8305	Mulchén	328,94	154,86
	8306	Nacimiento	299,29	149,72
	8307	Negrete	119,49	35,64
	8308	Quilaco	58,86	10,71
	8309	Quilleco	117,91	31,79
	8310	San Rosendo	40,01	16,61
	8311	Santa Bárbara	169,45	46,31
	8312	Tucapel	154,68	70,30
	8313	Yumbel	254,15	72,48
La Araucanía	8314	Alto Biobío	96,44	0,00
	9101	Temuco	2210,16	1217,49
	9102	Carahue	445,98	101,12
	9103	Cunco	460,28	100,73
	9104	Curarrehue	194,04	26,33
	9105	Freire	476,70	59,94
	9106	Galvarino	220,73	32,00
	9107	Gorbea	269,81	78,20
	9108	Lautaro	621,09	194,70
	9109	Loncoche	411,47	114,03
	9110	Melipeuco	162,45	31,81
	9111	Nueva Imperial	547,28	129,31
	9112	Padre Las Casas	908,80	213,32
	9113	Perquenco	130,74	27,47
	9114	Pitrufquén	444,46	114,98
	9115	Pucón	564,60	127,72
	9116	Saavedra	258,88	20,48
	9117	Teodoro Schmidt	313,00	41,56
	9118	Toltén	191,22	29,17
	9119	Vilcún	523,76	113,87
	9120	Villarrica	987,78	258,26
	9121	Cholchol	216,38	34,43
	9201	Angol	774,30	339,72
	9202	Collipulli	403,64	128,79
	9203	Curacautín	473,23	148,25
	9204	Ercilla	137,68	29,12

	9205	Lonquimay	278,39	45,24
	9206	Los Sauces	134,19	33,46
	9207	Lumaco	179,88	30,91
	9208	Purén	212,30	56,96
	9209	Renaico	179,27	65,35
	9210	Traiguén	333,51	107,87
	9211	Victoria	550,10	169,23
Los Ríos	14101	Valdivia	2035,62	825,64
	14102	Corral	108,94	23,92
	14103	Lanco	336,68	82,89
	14104	Los Lagos	404,18	68,60
	14105	Máfil	139,58	29,58
	14106	Mariquina	456,86	74,15
	14107	Paillaco	388,24	86,28
	14108	Panguipulli	764,49	105,10
	14201	La Unión	752,76	192,69
	14202	Futroneo	298,51	56,92
	14203	Lago Ranco	239,13	15,80
	14204	Río Bueno	675,10	120,64
Los Lagos	10101	Puerto Montt	3186,88	2487,94
	10102	Calbuco	581,35	176,71
	10103	Cochamó	97,68	0,00
	10104	Fresia	200,79	76,04
	10105	Frutillar	297,13	145,58
	10106	Los Muermos	297,78	85,38
	10107	Llanquihue	232,28	152,92
	10108	Maullín	251,84	69,64
	10109	Puerto Varas	671,80	364,49
	10201	Castro	762,23	473,76
	10202	Ancud	679,13	389,42
	10203	Chonchi	287,15	78,57
	10204	Curaco de Vélez	75,26	14,98
	10205	Dalcahue	250,51	101,03
	10206	Puqueldón	81,02	0,00
	10207	Queilén	100,17	30,25
	10208	Quellón	482,21	246,34
	10209	Quemchi	166,27	33,32
	10210	Quinchao	147,19	41,33
	10301	Osorno	1834,39	1637,51
	10302	Puerto Octay	161,97	21,27
	10303	Purranque	271,61	151,94

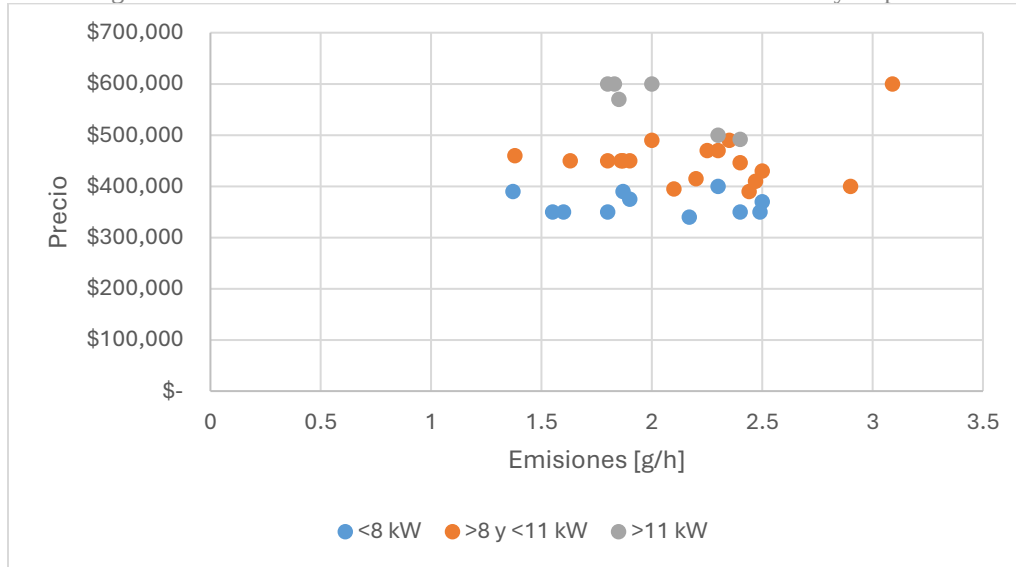
	10304	Puyehue	188,48	51,69
	10305	Río Negro	218,15	71,82
	10306	San Juan de la Costa	154,66	11,99
	10307	San Pablo	170,15	49,56
	10401	Chaitén	102,19	21,76
	10402	Futaleufú	63,83	26,98
	10403	Hualaihué	186,96	51,80
	10404	Palena	40,84	15,25
Aysén	11101	Coyhaique	1206,62	673,07
	11102	Lago Verde	47,82	0,00
	11201	Aysén	747,45	387,39
	11202	Cisnes	215,47	62,47
	11203	Guaitecas	46,04	25,13
	11301	Cochrane	131,84	51,14
	11302	O'Higgins	31,88	0,00
	11303	Tortel	30,09	0,00
	11401	Chile Chico	178,08	56,54
	11402	Río Ibáñez	116,48	0,00
Magallanes	12101	Punta Arenas	554,30	231,02
	12102	Laguna Blanca	6,07	0,00
	12103	Río Verde	6,27	0,00
	12104	San Gregorio	10,28	0,00
	12201	Cabo de Hornos	14,58	3,01
	12202	Antártica	0,00	0,00
	12301	Porvenir	77,44	11,20
	12302	Primavera	15,85	0,00
	12303	Timaukel	5,36	0,00
	12401	Natales	196,86	36,28
	12402	Torres del Paine	10,76	0,00

Fuente: Elaboración propia.

7.2. Relación entre el precio de los calefactores y sus emisiones

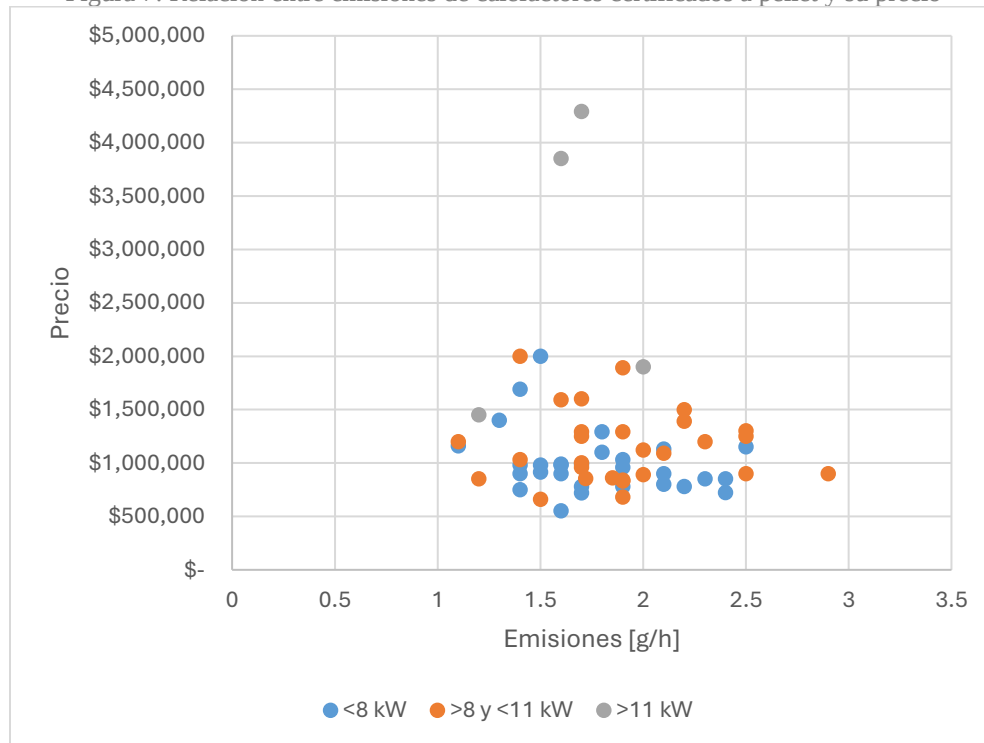
En el siguiente anexo se ve la distribución de precio, de mercado de calefactores y sus respectivas emisiones. Como se puede ver, no hay una relación clara entre ambos.

Figura 6: Relación entre emisiones de calefactores certificados a leña y su precio



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7: Relación entre emisiones de calefactores certificados a pellet y su precio



Fuente: Elaboración propia.

7.3. Metodología de beneficios en salud

La Tabla 8 resume los efectos identificados e indica si estos han sido llevados a términos monetarios.

Tabla 8: Beneficios identificados derivados de la reducción de emisiones

Identificados	Valorizados
↓ Mortalidad prematura (MP)	Sí
↓ Morbilidad (MP, SO₂)	Sí
↓ Productividad perdida (MP, SO₂)	Sí
↓ Actividad restringida (MP)	Sí
↑ Visibilidad (MP)	No
↓ Corrosión materiales (SO₂)	No
↑ Producción agrícola (MP, SO₂)	No
↓ Efectos en ecosistemas (SO₂)	No

Fuente: Elaboración propia.

Los beneficios en salud derivan de cambios en concentraciones de Material Particulado fino (MP_{2,5}).

El cambio en concentraciones ambientales se relaciona con el cambio en el número de eventos a través de la utilización de funciones dosis respuesta:

$$\Delta \text{Efecto}_{pj} = \sum_{i=1}^n (e^{(\beta_{pj} \Delta C_{pi})} - 1) \cdot P_{ijp} \cdot y_{0j}$$

Donde:

$\Delta \text{Efecto}_{pj}$:	Cambio en efecto en salud j debido al delta de concentración del contaminante p [(µg/m ³) ⁻¹]
β_{pj} :	Coefficiente de riesgo unitario del efecto en salud j y contaminante p [(µg/m ³) ⁻¹]
ΔC_{pi} :	Cambio en concentración de contaminante p en ubicación i [µg/m ³]
P_{ijp} :	Población i expuesta al contaminante p que puede sufrir efecto en salud j [habitantes]
y_{0j} :	Tasa de incidencia base [casos / (habitantes- año)]

Al linealizar⁶ la expresión anterior se obtiene:

$$\Delta \text{Efecto}_{pj} \approx \sum_{i=1}^n \beta_{pj} \cdot \Delta C_{pi} \cdot P_{ijp} \cdot y_{0j}$$

⁶ Expansión de Taylor de primer orden de la función exponencial. La aproximación es razonable dado que el coeficiente de riesgo β es pequeño.

Esto implica que para la evaluación se asume una relación lineal entre los niveles de concentración y daños en la salud.

Finalmente, el beneficio se obtiene multiplicando el número de casos por la valoración asociada de padecer uno de los efectos valorados, tal como se señala a continuación:

$$\text{Beneficio}_p = \sum_j \Delta \text{Efecto}_{pj} \cdot VU_j$$

Donde:

Beneficio_p : Beneficio de la reducción de la concentración ambiental de p, en este caso MP_{2,5}
 VU_j : Valoración unitaria de cada efecto j evaluado [UF/caso]

El detalle de la metodología utilizada se encuentra en “Guía Metodológica para la elaboración de un Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) para Instrumentos de Gestión de Calidad del Aire” (MMA, 2013).

7.4. Coeficientes de riesgo unitario

En la Tabla 9 se presentan los valores correspondientes al percentil 50 de los coeficientes de riesgo unitario para el material particulado fino.

Tabla 9: Coeficientes de riesgo unitario para MP2,5

Tipo	Efecto	Niños	Adultos 18-29	Adultos 30-64	Adultos Mayores
Mortalidad	<i>Largo Plazo</i>	0,00%	0,93%	0,93%	0,93%
Admisiones Hospitalarias	<i>Asma</i>	0,33%	0,33%	0,33%	0,00%
	<i>Cardiovascular</i>	0,00%	0,15%	0,15%	0,16%
	<i>Respiratorias crónicas</i>	0,00%	0,24%	0,24%	0,12%
	<i>Neumonía</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,40%
Visitas Salas de Emergencia	<i>Asma</i>	0,44%	0,00%	0,00%	0,00%
Productividad perdida	<i>Días laborales</i>	0,00%	0,46%	0,46%	0,00%
	<i>Días de actividad restringida</i>	0,00%	0,48%	0,48%	0,00%
	<i>Días de actividad restringida menor</i>	0,00%	0,74%	0,74%	0,00%

Fuente: (MMA, 2011).

7.5. Valores unitarios del efecto en salud

Tabla 10: Valores unitarios por casos evitados [UF/caso]

Tipo de efecto	Efecto detalle	Niños	Adultos 18-29	Adultos 30-64	Adultos Mayores
Mortalidad	<i>Largo Plazo</i>	12.897	12.897	12.897	12.897
Admisiones hospitalarias	<i>Asma</i>	22	24	24	0,0
	<i>Cardiovascular</i>	0,0	49	49	49
	<i>Respiratorias crónicas</i>	0,0	31	31	32
	<i>Neumonía</i>	0,0	0,0	0,0	34
Visitas Salas de Emergencia	<i>Asma</i>	1,1	0,0	0,0	0,0
Productividad perdida	<i>Días laborales</i>	0,0	0,7	0,7	0,0
	<i>Días de actividad restringida</i>	0,0	0,2	0,2	0,0
	<i>Días de actividad restringida menor</i>	0,0	0,0	0,0	0,0

Fuente: (MMA, 2011).

7.6. Emisiones y reducción de emisiones y concentraciones por comuna en 2039

Tabla 11: Detalle emisiones y reducción emisiones y concentraciones por comuna

Región	Código Comuna	Comuna	Emisiones de línea base [ton]		Reducciones [ton]		Emisiones finales con norma [ton]		Reducción concentración [µg/m³]
			Leña	Pellet	Leña	Pellet	Leña	Pellet	
Arica y Parinacota	15101	Arica	0,0711	0,0000	0,0069	0,0000	0,0642	0,0000	0,000034
	15102	Camarones	0,0030	0,0000	0,0003	0,0000	0,0027	0,0000	0,000001
	15201	Putre	0,0079	0,0000	0,0008	0,0000	0,0071	0,0000	0,000004
	15202	General Lagos	0,0026	0,0000	0,0003	0,0000	0,0024	0,0000	0,000000
Tarapacá	1101	Iquique	0,0046	0,0000	0,0004	0,0000	0,0042	0,0000	0,000005
	1107	Alto Hospicio	0,0023	0,0000	0,0002	0,0000	0,0021	0,0000	0,000000
	1401	Pozo Almonte	0,0079	0,0000	0,0008	0,0000	0,0071	0,0000	0,000001
	1402	Camiña	0,0016	0,0000	0,0002	0,0000	0,0014	0,0000	0,000000
	1403	Colchane	0,0026	0,0000	0,0003	0,0000	0,0023	0,0000	0,000000
	1404	Huara	0,0038	0,0000	0,0004	0,0000	0,0035	0,0000	0,000000
	1405	Pica	0,0020	0,0000	0,0002	0,0000	0,0018	0,0000	0,000000
Antofagasta	2101	Antofagasta	0,0021	0,0000	0,0002	0,0000	0,0019	0,0000	0,000002
	2102	Mejillones	0,0006	0,0000	0,0001	0,0000	0,0005	0,0000	0,000001
	2103	Sierra Gorda	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0000	0,000000
	2104	Taltal	0,0015	0,0000	0,0001	0,0000	0,0014	0,0000	0,000002
	2201	Calama	0,0085	0,0000	0,0008	0,0000	0,0077	0,0000	0,000001
	2202	Ollagüe	0,0004	0,0000	0,0000	0,0000	0,0003	0,0000	0,000000
	2203	San Pedro de Atacama	0,0122	0,0000	0,0012	0,0000	0,0111	0,0000	0,000001
	2301	Tocopilla	0,0011	0,0000	0,0001	0,0000	0,0010	0,0000	0,000001
	2302	María Elena	0,0002	0,0000	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,000000

Atacama	3101	Copiapó	0,0187	0,0000	0,0018	0,0000	0,0169	0,0000	0,000005
	3102	Caldera	0,0224	0,0000	0,0022	0,0000	0,0202	0,0000	0,000025
	3103	Tierra Amarilla	0,0145	0,0000	0,0014	0,0000	0,0131	0,0000	0,000004
	3201	Chañaral	0,0039	0,0000	0,0004	0,0000	0,0035	0,0000	0,000004
	3202	Diego de Almagro	0,0029	0,0000	0,0003	0,0000	0,0026	0,0000	0,000001
	3301	Vallenar	0,0953	0,0000	0,0092	0,0000	0,0860	0,0000	0,000028
	3302	Alto del Carmen	0,0678	0,0000	0,0066	0,0000	0,0613	0,0000	0,000020
	3303	Freirina	0,0209	0,0000	0,0020	0,0000	0,0189	0,0000	0,000029
	3304	Huasco	0,0130	0,0000	0,0013	0,0000	0,0117	0,0000	0,000018
Coquimbo	4101	La Serena	0,4997	0,0000	0,0484	0,0000	0,4513	0,0000	0,000561
	4102	Coquimbo	0,3396	0,0000	0,0329	0,0000	0,3067	0,0000	0,000381
	4103	Andacollo	0,0384	0,0000	0,0037	0,0000	0,0347	0,0000	0,000011
	4104	La Higuera	0,0327	0,0000	0,0032	0,0000	0,0296	0,0000	0,000037
	4105	Paiguano	0,0719	0,0000	0,0070	0,0000	0,0649	0,0000	0,000021
	4106	Vicuña	0,2166	0,0000	0,0210	0,0000	0,1956	0,0000	0,000063
	4201	Illapel	0,1712	0,0000	0,0166	0,0000	0,1546	0,0000	0,000050
	4202	Canela	0,1296	0,0000	0,0126	0,0000	0,1171	0,0000	0,000146
	4203	Los Vilos	0,1082	0,0000	0,0105	0,0000	0,0977	0,0000	0,000121
	4204	Salamanca	0,1866	0,0000	0,0181	0,0000	0,1685	0,0000	0,000055
	4301	Ovalle	0,3576	0,0000	0,0347	0,0000	0,3230	0,0000	0,000105
	4302	Combarbalá	0,1900	0,0000	0,0184	0,0000	0,1716	0,0000	0,000056
	4303	Monte Patria	0,1761	0,0000	0,0171	0,0000	0,1590	0,0000	0,000052
	4304	Punitaqui	0,1034	0,0000	0,0100	0,0000	0,0934	0,0000	0,000030
	4305	Río Hurtado	0,0234	0,0000	0,0023	0,0000	0,0211	0,0000	0,000007
Valparaíso	5101	Valparaíso	3,0690	0,2537	0,2974	0,0081	2,7716	0,2456	0,004609
	5102	Casablanca	2,1151	0,0528	0,2050	0,0017	1,9101	0,0511	0,003118

5103	Concón	0,5243	0,0390	0,0508	0,0012	0,4735	0,0378	0,000785
5104	Juan Fernández	0,0000	0,0026	0,0000	0,0001	0,0000	0,0025	0,000001
5105	Puchuncaví	1,6803	0,0467	0,1628	0,0015	1,5175	0,0452	0,002479
5107	Quintero	1,2556	0,0412	0,1217	0,0013	1,1339	0,0399	0,001856
5109	Viña del Mar	2,7349	0,2878	0,2650	0,0092	2,4699	0,2786	0,004138
5201	Isla de Pascua	0,0000	0,0157	0,0000	0,0005	0,0000	0,0152	0,000008
5301	Los Andes	2,2018	0,0955	0,2134	0,0031	1,9884	0,0924	0,002784
5302	Calle Larga	0,8089	0,0268	0,0784	0,0009	0,7305	0,0260	0,001019
5303	Rinconada	0,8806	0,0264	0,0853	0,0008	0,7952	0,0255	0,001108
5304	San Esteban	1,7088	0,0471	0,1656	0,0015	1,5432	0,0456	0,002149
5401	La Ligua	0,8825	0,0330	0,0855	0,0011	0,7970	0,0319	0,001114
5402	Cabildo	1,4192	0,0438	0,1375	0,0014	1,2817	0,0424	0,001787
5403	Papudo	0,4129	0,0133	0,0400	0,0004	0,3729	0,0128	0,000610
5404	Petorca	0,7495	0,0197	0,0726	0,0006	0,6769	0,0191	0,000942
5405	Zapallar	0,9204	0,0216	0,0892	0,0007	0,8312	0,0209	0,001356
5501	Quillota	2,6976	0,0912	0,2614	0,0029	2,4362	0,0883	0,003400
5502	Calera	0,7292	0,0358	0,0707	0,0011	0,6585	0,0347	0,000924
5503	Hijuelas	0,9474	0,0269	0,0918	0,0009	0,8556	0,0260	0,001192
5504	La Cruz	0,8596	0,0281	0,0833	0,0009	0,7763	0,0272	0,001083
5506	Nogales	2,0545	0,0594	0,1991	0,0019	1,8554	0,0575	0,002585
5601	San Antonio	1,8014	0,0699	0,1746	0,0022	1,6268	0,0677	0,002667
5602	Algarrobo	1,3654	0,0294	0,1323	0,0009	1,2331	0,0285	0,002010
5603	Cartagena	0,5019	0,0186	0,0486	0,0006	0,4532	0,0180	0,000743
5604	El Quisco	0,6282	0,0190	0,0609	0,0006	0,5673	0,0184	0,000928
5605	El Tabo	0,3668	0,0123	0,0355	0,0004	0,3312	0,0119	0,000542
5606	Santo Domingo	1,1308	0,0239	0,1096	0,0008	1,0212	0,0231	0,001665

	5701	San Felipe	3,0019	0,1205	0,2909	0,0039	2,7110	0,1167	0,003791
	5702	Catemu	0,7967	0,0256	0,0772	0,0008	0,7195	0,0248	0,001004
	5703	Llaillay	0,8278	0,0283	0,0802	0,0009	0,7476	0,0274	0,001043
	5704	Panquehue	0,6207	0,0179	0,0601	0,0006	0,5605	0,0174	0,000781
	5705	Putando	0,8172	0,0254	0,0792	0,0008	0,7381	0,0246	0,001029
	5706	Santa María	0,7909	0,0253	0,0766	0,0008	0,7143	0,0245	0,000996
	5801	Quilpué	1,7673	0,1351	0,1713	0,0043	1,5961	0,1308	0,002259
	5802	Limache	1,9446	0,0707	0,1884	0,0023	1,7562	0,0684	0,002453
	5803	Olmué	0,9776	0,0274	0,0947	0,0009	0,8829	0,0265	0,001230
	5804	Villa Alemana	1,5180	0,1134	0,1471	0,0036	1,3709	0,1098	0,001939
Metropolitana	13101	Santiago	0,0481	0,3424	0,0047	0,0110	0,0434	0,3315	0,000140
	13102	Cerrillos	0,0000	0,0580	0,0000	0,0019	0,0000	0,0562	0,000017
	13103	Cerro Navia	0,2446	0,0915	0,0237	0,0029	0,2209	0,0886	0,000238
	13104	Conchalí	0,0185	0,0899	0,0018	0,0029	0,0167	0,0870	0,000042
	13105	El Bosque	0,2890	0,1105	0,0280	0,0035	0,2610	0,1069	0,000154
	13106	Estación Central	0,0574	0,1432	0,0056	0,0046	0,0519	0,1386	0,000050
	13107	Huechuraba	0,0705	0,0753	0,0068	0,0024	0,0637	0,0729	0,000045
	13108	Independencia	0,0601	0,0988	0,0058	0,0032	0,0543	0,0957	0,000044
	13109	La Cisterna	0,1795	0,0656	0,0174	0,0021	0,1621	0,0635	0,000095
	13110	La Florida	0,3559	0,2630	0,0345	0,0084	0,3214	0,2546	0,000209
	13111	La Granja	0,0343	0,0782	0,0033	0,0025	0,0310	0,0757	0,000028
	13112	La Pintana	0,3328	0,1221	0,0322	0,0039	0,3005	0,1182	0,000176
	13113	La Reina	0,0000	0,0648	0,0000	0,0021	0,0000	0,0627	0,000010
	13114	Las Condes	0,1762	0,2189	0,0171	0,0070	0,1592	0,2119	0,000117
	13115	Lo Barnechea	0,4417	0,0924	0,0428	0,0030	0,3989	0,0895	0,000223
	13116	Lo Espejo	0,0670	0,0663	0,0065	0,0021	0,0606	0,0641	0,000042

13117	Lo Prado	0,0177	0,0672	0,0017	0,0022	0,0160	0,0651	0,000019
13118	Macul	0,0863	0,0888	0,0084	0,0028	0,0779	0,0860	0,000055
13119	Maipú	0,5218	0,3902	0,0506	0,0125	0,4712	0,3777	0,000308
13120	Ñuñoa	0,3097	0,1684	0,0300	0,0054	0,2797	0,1630	0,000173
13121	Pedro Aguirre Cerda	0,1526	0,0689	0,0148	0,0022	0,1378	0,0667	0,000083
13122	Peñalolén	0,1371	0,1750	0,0133	0,0056	0,1238	0,1694	0,000092
13123	Providencia	0,0498	0,1046	0,0048	0,0033	0,0450	0,1012	0,000040
13124	Pudahuel	0,4866	0,1802	0,0472	0,0058	0,4394	0,1745	0,000258
13125	Quilicura	0,1451	0,1755	0,0141	0,0056	0,1310	0,1698	0,000096
13126	Quinta Normal	0,0759	0,0911	0,0074	0,0029	0,0686	0,0882	0,000050
13127	Recoleta	0,0351	0,1270	0,0034	0,0041	0,0317	0,1229	0,000036
13128	Renca	0,1051	0,1050	0,0102	0,0034	0,0949	0,1016	0,000066
13129	San Joaquín	0,0000	0,0671	0,0000	0,0021	0,0000	0,0650	0,000010
13130	San Miguel	0,0285	0,0906	0,0028	0,0029	0,0258	0,0877	0,000028
13131	San Ramón	0,1226	0,0551	0,0119	0,0018	0,1107	0,0533	0,000067
13132	Vitacura	0,0174	0,0635	0,0017	0,0020	0,0157	0,0615	0,000018
13201	Puente Alto	0,6559	0,4278	0,0636	0,0137	0,5924	0,4141	0,000377
13202	Pirque	2,4757	0,0690	0,2399	0,0022	2,2358	0,0667	0,001181
13203	San José de Maipo	1,1645	0,0324	0,1128	0,0010	1,0517	0,0313	0,000556
13301	Colina	3,1355	0,2230	0,3038	0,0071	2,8317	0,2159	0,001517
13302	Lampa	4,2160	0,1648	0,4085	0,0053	3,8075	0,1595	0,002019
13303	Tiltil	0,8051	0,0336	0,0780	0,0011	0,7270	0,0325	0,000386
13401	San Bernardo	1,2794	0,2367	0,1240	0,0076	1,1554	0,2292	0,000642
13402	Buín	3,1422	0,1176	0,3045	0,0038	2,8377	0,1138	0,001504
13403	Calera de Tango	1,8219	0,0627	0,1765	0,0020	1,6454	0,0607	0,000871

	13404	Paine	5,0572	0,1389	0,4900	0,0044	4,5671	0,1345	0,002412
	13501	Melipilla	4,1495	0,2188	0,4021	0,0070	3,7474	0,2118	0,001996
	13502	Alhué	0,6703	0,0168	0,0649	0,0005	0,6053	0,0162	0,000319
	13503	Curacaví	1,6333	0,0625	0,1583	0,0020	1,4750	0,0605	0,000782
	13504	María Pinto	0,2979	0,0311	0,0289	0,0010	0,2690	0,0301	0,000146
	13505	San Pedro	1,3841	0,0414	0,1341	0,0013	1,2500	0,0401	0,000661
	13601	Talagante	0,7435	0,1002	0,0720	0,0032	0,6714	0,0970	0,000367
	13602	El Monte	1,1411	0,0449	0,1106	0,0014	1,0305	0,0434	0,000546
	13603	Isla de Maipo	1,7090	0,0555	0,1656	0,0018	1,5434	0,0537	0,000817
	13604	Padre Hurtado	0,6271	0,0757	0,0608	0,0024	0,5664	0,0733	0,000308
	13605	Peñaflor	1,3041	0,0896	0,1264	0,0029	1,1777	0,0867	0,000630
O Higgins	6101	Rancagua	8,1120	2,1997	0,7861	0,0704	7,3259	2,1294	0,004607
	6102	Codegua	2,4738	0,1696	0,2397	0,0054	2,2341	0,1641	0,001319
	6103	Coinco	1,7063	0,1022	0,1653	0,0033	1,5410	0,0989	0,000907
	6104	Coltauco	3,7624	0,2487	0,3646	0,0080	3,3979	0,2407	0,002004
	6105	Doñihue	2,9883	0,2134	0,2896	0,0068	2,6987	0,2066	0,001594
	6106	Graneros	3,3936	0,3125	0,3288	0,0100	3,0647	0,3025	0,001823
	6107	Las Cabras	6,1698	0,3693	0,5979	0,0118	5,5720	0,3575	0,003279
	6108	Machalí	1,9679	0,4646	0,1907	0,0149	1,7772	0,4497	0,001106
	6109	Malloa	3,1165	0,1872	0,3020	0,0060	2,8146	0,1812	0,001657
	6110	Mostazal	3,1916	0,2678	0,3093	0,0086	2,8824	0,2593	0,001710
	6111	Olivar	2,2067	0,1580	0,2138	0,0051	1,9929	0,1529	0,001177
	6112	Peumo	1,7029	0,1347	0,1650	0,0043	1,5379	0,1304	0,000911
	6113	Pichidegua	4,0017	0,2597	0,3878	0,0083	3,6139	0,2514	0,002130
	6114	Quinta de Tilcoco	2,5288	0,1635	0,2450	0,0052	2,2838	0,1583	0,001346
	6115	Rengo	5,9764	0,5025	0,5791	0,0161	5,3973	0,4864	0,003201
	6116	Requínoa	4,7329	0,3421	0,4586	0,0109	4,2743	0,3312	0,002526

	6117	San Vicente	9,0517	0,5836	0,8771	0,0187	8,1746	0,5649	0,004818
	6201	Pichilemu	2,8741	0,1723	0,2785	0,0055	2,5956	0,1668	0,001528
	6202	La Estrella	0,8182	0,0422	0,0793	0,0013	0,7389	0,0408	0,000434
	6203	Litueche	1,4753	0,0809	0,1430	0,0026	1,3323	0,0783	0,000783
	6204	Marchihue	1,6625	0,0964	0,1611	0,0031	1,5014	0,0934	0,000883
	6205	Navidad	2,5983	0,1199	0,2518	0,0038	2,3465	0,1160	0,001375
	6206	Paredones	1,6435	0,0897	0,1593	0,0029	1,4843	0,0869	0,000872
	6301	San Fernando	6,4690	0,6396	0,6268	0,0205	5,8422	0,6191	0,003482
	6302	Chépica	2,8680	0,1839	0,2779	0,0059	2,5901	0,1780	0,001526
	6303	Chimbarongo	6,2330	0,4273	0,6040	0,0137	5,6290	0,4136	0,003322
	6304	Lolol	1,7863	0,1004	0,1731	0,0032	1,6132	0,0972	0,000948
	6305	Nancagua	3,2170	0,2119	0,3117	0,0068	2,9052	0,2052	0,001713
	6306	Palmilla	3,1042	0,1930	0,3008	0,0062	2,8034	0,1868	0,001651
	6307	Peralillo	2,2012	0,1358	0,2133	0,0043	1,9879	0,1314	0,001171
	6308	Placilla	2,2096	0,1331	0,2141	0,0043	1,9955	0,1288	0,001175
	6309	Pumanque	1,1804	0,0602	0,1144	0,0019	1,0660	0,0583	0,000626
	6310	Santa Cruz	7,2055	0,5133	0,6982	0,0164	6,5073	0,4968	0,003844
Maule	7101	Talca	38,0834	4,8099	3,6903	0,1539	34,3931	4,6560	0,091752
	7102	Constitución	11,0844	1,2463	1,0741	0,0399	10,0104	1,2064	0,003271
	7103	Curepto	6,1481	0,3914	0,5958	0,0125	5,5523	0,3788	0,001786
	7104	Empedrado	2,0950	0,1501	0,2030	0,0048	1,8920	0,1453	0,004960
	7105	Maule	15,3624	1,6822	1,4886	0,0538	13,8738	1,6284	0,036814
	7106	Pelarco	5,6015	0,4183	0,5428	0,0134	5,0587	0,4050	0,013274
	7107	Pencahue	5,2417	0,3687	0,5079	0,0118	4,7338	0,3569	0,012405
	7108	Río Claro	9,5042	0,6728	0,9210	0,0215	8,5832	0,6512	0,022495
	7109	San Clemente	32,5261	2,2752	3,1518	0,0728	29,3743	2,2024	0,076963
	7110	San Rafael	5,5153	0,4078	0,5344	0,0130	4,9809	0,3947	0,013067

	7201	Cauquenes	18,6233	1,5304	1,8046	0,0490	16,8187	1,4815	0,044240
	7202	Chanco	5,4763	0,3990	0,5307	0,0128	4,9457	0,3863	0,001596
	7203	Pelluhue	5,3628	0,3379	0,5197	0,0108	4,8432	0,3271	0,001558
	7301	Curicó	38,6526	4,8740	3,7454	0,1560	34,9071	4,7180	0,055722
	7302	Hualañé	5,2208	0,3656	0,5059	0,0117	4,7149	0,3539	0,007393
	7303	Licantén	3,0607	0,2206	0,2966	0,0071	2,7642	0,2136	0,000892
	7304	Molina	22,1778	1,5944	2,1490	0,0510	20,0287	1,5434	0,031422
	7305	Rauco	5,3068	0,3915	0,5142	0,0125	4,7926	0,3790	0,007523
	7306	Romeral	7,9680	0,6184	0,7721	0,0198	7,1959	0,5987	0,011310
	7307	Sagrada Familia	9,6499	0,7362	0,9351	0,0236	8,7148	0,7126	0,013692
	7308	Teno	16,8596	1,2801	1,6337	0,0410	15,2259	1,2392	0,023919
	7309	Vichuquén	3,2378	0,1996	0,3137	0,0064	2,9241	0,1932	0,000940
	7401	Linares	48,1152	3,9839	4,6624	0,1275	43,4528	3,8565	0,114322
	7402	Colbún	13,4677	0,9759	1,3050	0,0312	12,1627	0,9447	0,031893
	7403	Longaví	19,5582	1,4710	1,8952	0,0471	17,6630	1,4240	0,046357
	7404	Parral	25,8954	1,9124	2,5093	0,0612	23,3861	1,8512	0,061351
	7405	Retiro	12,7779	0,9139	1,2382	0,0292	11,5397	0,8847	0,030250
	7406	San Javier	15,4210	1,4591	1,4943	0,0467	13,9267	1,4124	0,036780
	7407	Villa Alegre	9,5312	0,6896	0,9236	0,0221	8,6076	0,6675	0,022570
	7408	Yerbas Buenas	11,3899	0,8673	1,1037	0,0278	10,2862	0,8395	0,027005
Ñuble	16101	Chillán	75,6111	4,1974	7,3267	0,1343	68,2843	4,0631	0,008137
	16102	Bulnes	23,5648	1,0206	2,2834	0,0327	21,2813	0,9880	0,002526
	16103	Chillán Viejo	14,0722	0,7632	1,3636	0,0244	12,7086	0,7388	0,001514
	16104	El Carmen	16,0276	0,6175	1,5531	0,0198	14,4746	0,5977	0,006094
	16105	Pemuco	10,1257	0,4151	0,9812	0,0133	9,1445	0,4018	0,003853
	16106	Pinto	14,8225	0,5769	1,4363	0,0185	13,3862	0,5585	0,005636
	16107	Quillón	22,9744	0,8711	2,2262	0,0279	20,7482	0,8432	0,008733

	16108	San Ignacio	23,2984	0,8288	2,2576	0,0265	21,0408	0,8023	0,008850
	16109	Yungay	22,0905	0,7880	2,1406	0,0252	19,9499	0,7628	0,008391
	16201	Quirihue	14,1527	0,4941	1,3714	0,0158	12,7813	0,4783	0,005375
	16202	Cobquecura	8,7188	0,2785	0,8449	0,0089	7,8740	0,2696	0,003308
	16203	Coelemu	19,7360	0,7237	1,9124	0,0232	17,8236	0,7006	0,007499
	16204	Ninhue	8,5339	0,2860	0,8269	0,0092	7,7070	0,2769	0,003239
	16205	Portezuelo	7,3839	0,2507	0,7155	0,0080	6,6684	0,2427	0,002803
	16206	Ránquil	9,9649	0,3355	0,9656	0,0107	8,9993	0,3248	0,003783
	16207	Treguaco	8,9555	0,2990	0,8678	0,0096	8,0877	0,2894	0,003399
	16301	San Carlos	60,2359	2,9963	5,8369	0,0959	54,3991	2,9004	0,022986
	16302	Coihueco	38,2493	1,4912	3,7064	0,0477	34,5429	1,4435	0,014545
	16303	Ñiquén	19,7913	0,6645	1,9178	0,0213	17,8735	0,6432	0,007513
	16304	San Fabián	6,8269	0,2391	0,6615	0,0077	6,1653	0,2315	0,002593
	16305	San Nicolás	16,1790	0,6158	1,5677	0,0197	14,6113	0,5961	0,006150
Biobío	8101	Concepción	46,9996	10,6461	4,5543	0,3407	42,4453	10,3054	0,014011
	8102	Coronel	36,7568	6,0206	3,5617	0,1927	33,1950	5,8279	0,014546
	8103	Chiguayante	16,2161	2,6995	1,5713	0,0864	14,6447	2,6131	0,006423
	8104	Florida	20,5209	2,0837	1,9885	0,0667	18,5324	2,0170	0,007962
	8105	Hualqui	24,1134	2,5507	2,3366	0,0816	21,7768	2,4691	0,007100
	8106	Lota	9,8886	1,5404	0,9582	0,0493	8,9304	1,4912	0,002958
	8107	Penco	17,1493	2,6804	1,6618	0,0858	15,4875	2,5947	0,005131
	8108	San Pedro de la Paz	33,5553	7,8162	3,2515	0,2501	30,3038	7,5661	0,010281
	8109	Santa Juana	16,2293	1,7162	1,5726	0,0549	14,6567	1,6612	0,004779
	8110	Talcahuano	31,7029	7,2726	3,0720	0,2327	28,6309	7,0399	0,009703
	8111	Tomé	67,0550	7,4140	6,4976	0,2372	60,5573	7,1768	0,019774
	8112	Hualpén	23,3692	5,4561	2,2645	0,1746	21,1047	5,2815	0,007161
	8201	Lebu	39,7444	4,4485	3,8512	0,1424	35,8932	4,3062	0,011726

	8202	Arauco	64,9189	7,1224	6,2906	0,2279	58,6283	6,8945	0,019139
	8203	Cañete	72,3586	7,6573	7,0115	0,2450	65,3470	7,4123	0,021306
	8204	Contulmo	15,5029	1,5290	1,5022	0,0489	14,0007	1,4801	0,004554
	8205	Curanilahue	48,5676	5,5031	4,7062	0,1761	43,8614	5,3270	0,014335
	8206	Los Álamos	34,2567	3,8091	3,3195	0,1219	30,9372	3,6872	0,010104
	8207	Tirúa	25,8433	2,7659	2,5042	0,0885	23,3391	2,6774	0,007612
	8301	Los Angeles	227,5993	27,0675	22,054 4	0,8662	205,5450	26,2013	0,067297
	8302	Antuco	8,3976	0,7675	0,8137	0,0246	7,5839	0,7429	0,002461
	8303	Cabrero	37,9761	4,6333	3,6799	0,1483	34,2962	4,4850	0,011240
	8304	Laja	37,3317	3,6959	3,6174	0,1183	33,7143	3,5777	0,010968
	8305	Mulchén	40,1178	4,3530	3,8874	0,1393	36,2304	4,2137	0,011823
	8306	Nacimiento	35,2996	3,6479	3,4205	0,1167	31,8791	3,5312	0,010386
	8307	Negrete	15,6516	1,6532	1,5166	0,0529	14,1350	1,6003	0,004608
	8308	Quilaco	8,5565	0,7769	0,8291	0,0249	7,7274	0,7521	0,002507
	8309	Quilleco	16,2178	1,6459	1,5715	0,0527	14,6463	1,5932	0,004769
	8310	San Rosendo	4,5618	0,4111	0,4420	0,0132	4,1198	0,3979	0,001336
	8311	Santa Bárbara	23,1065	2,4169	2,2390	0,0773	20,8675	2,3396	0,006801
	8312	Tucapel	17,4795	1,7927	1,6938	0,0574	15,7857	1,7354	0,005141
	8313	Yumbel	35,8308	3,5769	3,4720	0,1145	32,3588	3,4625	0,010530
	8314	Alto Biobío	15,9862	1,8471	1,5491	0,0591	14,4371	1,7880	0,004722
La Araucanía	9101	Temuco	239,5352	24,9245	23,211 0	0,7976	216,3243	24,1270	0,070491
	9102	Carahue	77,6296	6,3645	7,5223	0,2037	70,1073	6,1608	0,022684
	9103	Cunco	105,7600	7,9123	10,248 1	0,2532	95,5119	7,6591	0,030833
	9104	Curarrehue	44,7576	3,4656	4,3370	0,1109	40,4206	3,3547	0,047845
	9105	Freire	88,0161	7,0918	8,5288	0,2269	79,4874	6,8649	0,094182
	9106	Galvarino	40,1942	3,4661	3,8948	0,1109	36,2994	3,3552	0,043089

	9107	Gorbea	45,1978	3,4452	4,3797	0,1102	40,8181	3,3350	0,048297
	9108	Lautaro	96,8610	8,2069	9,3858	0,2626	87,4752	7,9443	0,103786
	9109	Loncoche	65,1934	4,9839	6,3172	0,1595	58,8762	4,8244	0,069668
	9110	Melipeuco	37,3570	2,7638	3,6199	0,0884	33,7371	2,6754	0,039889
	9111	Nueva Imperial	91,0655	7,5417	8,8242	0,2413	82,2412	7,3004	0,097516
	9112	Padre Las Casas	143,6495	14,0216	13,9196	0,4487	129,7299	13,5729	0,154556
	9113	Perquenco	22,9453	1,8330	2,2234	0,0587	20,7219	1,7744	0,024547
	9114	Pitrufquén	71,9932	5,4720	6,9761	0,1751	65,0171	5,2969	0,076924
	9115	Pucón	104,6617	7,7731	10,1417	0,2487	94,5200	7,5243	0,111767
	9116	Saavedra	48,4853	3,7110	4,6982	0,1188	43,7871	3,5923	0,051815
	9117	Teodoro Schmidt	57,2850	4,3098	5,5509	0,1379	51,7340	4,1719	0,061193
	9118	Toltén	34,4831	2,6798	3,3414	0,0858	31,1417	2,5940	0,036865
	9119	Vilcún	86,8171	7,2177	8,4126	0,2310	78,4046	6,9868	0,092976
	9120	Villarrica	161,4223	12,5222	15,6418	0,4007	145,7805	12,1215	0,172565
	9121	Cholchol	39,4020	3,3909	3,8181	0,1085	35,5839	3,2824	0,042237
	9201	Angol	109,8388	9,2963	10,6434	0,2975	99,1954	8,9988	0,117688
	9202	Collipulli	62,6172	5,1143	6,0676	0,1637	56,5496	4,9507	0,067028
	9203	Curacautín	108,1678	7,8946	10,4815	0,2526	97,6864	7,6419	0,115463
	9204	Ercilla	24,1165	2,1797	2,3369	0,0698	21,7796	2,1099	0,025887
	9205	Lonquimay	64,1133	4,8838	6,2126	0,1563	57,9007	4,7276	0,068508
	9206	Los Sauces	22,7812	1,8041	2,2075	0,0577	20,5737	1,7464	0,024366
	9207	Lumaco	32,0656	2,6427	3,1072	0,0846	28,9585	2,5581	0,034332
	9208	Purén	35,7560	2,8707	3,4648	0,0919	32,2913	2,7788	0,038257
	9209	Renaico	28,6342	2,3332	2,7746	0,0747	25,8595	2,2585	0,030649

	9210	Traiguén	54,2501	4,2565	5,2568	0,1362	48,9933	4,1203	0,058011
	9211	Victoria	86,2460	7,0002	8,3572	0,2240	77,8887	6,7762	0,092306
Los Ríos	14101	Valdivia	262,1223	20,5994	25,399 7	0,6592	236,7227	19,9402	0,127132
	14102	Corral	20,2786	1,3256	1,9650	0,0424	18,3136	1,2831	0,009793
	14103	Lanco	61,1712	4,2258	5,9275	0,1352	55,2437	4,0906	0,029578
	14104	Los Lagos	79,2326	5,6345	7,6776	0,1803	71,5549	5,4542	0,038336
	14105	Máfil	26,2784	1,8849	2,5464	0,0603	23,7320	1,8246	0,012992
	14106	Mariquina	90,9302	6,6377	8,8111	0,2124	82,1191	6,4253	0,044976
	14107	Paillaco	72,2370	5,2523	6,9998	0,1681	65,2372	5,0842	0,035726
	14108	Panguipulli	152,9812	10,2219	14,823 9	0,3271	138,1574	9,8948	0,075516
	14201	La Unión	138,5291	9,6687	13,423 5	0,3094	125,1056	9,3593	0,068448
	14202	Futrono	57,0019	4,0060	5,5235	0,1282	51,4784	3,8778	0,028169
	14203	Lago Ranco	50,3530	3,3681	4,8792	0,1078	45,4738	3,2603	0,024856
	14204	Río Bueno	129,7788	8,7434	12,575 6	0,2798	117,2033	8,4636	0,064074
Los Lagos	10101	Puerto Montt	424,8073	65,9714	41,163 8	2,1111	383,6435	63,8603	0,465495
	10102	Calbuco	95,2191	13,3908	9,2267	0,4285	85,9924	12,9623	0,103858
	10103	Cochamó	18,2373	1,9592	1,7672	0,0627	16,4701	1,8965	0,019684
	10104	Fresia	31,3958	4,0820	3,0423	0,1306	28,3535	3,9514	0,015814
	10105	Frutillar	43,7674	6,0368	4,2411	0,1932	39,5263	5,8436	0,016935
	10106	Los Muermos	48,8178	6,3912	4,7304	0,2045	44,0873	6,1866	0,038820
	10107	Llanquihue	32,7980	4,9510	3,1781	0,1584	29,6199	4,7926	0,007380
	10108	Maullín	41,5741	5,3479	4,0285	0,1711	37,5456	5,1767	0,009289
	10109	Puerto Varas	100,2381	14,4231	9,7131	0,4615	90,5251	13,9615	0,022504
	10201	Castro	124,0649	17,6482	12,021 9	0,5647	112,0430	17,0835	0,027839

	10202	Ancud	112,4069	15,9150	10,892 2	0,5093	101,5146	15,4057	0,025218
	10203	Chonchi	50,6910	6,9513	4,9120	0,2224	45,7791	6,7288	0,011356
	10204	Curaco de Vélez	13,3767	1,8293	1,2962	0,0585	12,0805	1,7708	0,002996
	10205	Dalcahue	43,0712	6,2251	4,1736	0,1992	38,8976	6,0259	0,009672
	10206	Puqueldón	15,1277	2,0681	1,4659	0,0662	13,6618	2,0019	0,003389
	10207	Queilén	17,4614	2,3436	1,6920	0,0750	15,7694	2,2686	0,003908
	10208	Quellón	80,6210	11,4794	7,8122	0,3673	72,8089	11,1120	0,018091
	10209	Quemchi	29,5708	3,8925	2,8654	0,1246	26,7054	3,7679	0,006613
	10210	Quinchao	25,8251	3,5282	2,5025	0,1129	23,3227	3,4153	0,005785
	10301	Osorno	244,1937	41,7944	23,662 4	1,3374	220,5313	40,4570	0,055294
	10302	Puerto Octay	28,9380	3,9188	2,8041	0,1254	26,1339	3,7934	0,006479
	10303	Purranque	41,0752	6,2382	3,9802	0,1996	37,0950	6,0386	0,009245
	10304	Puyehue	31,7486	4,4162	3,0764	0,1413	28,6721	4,2749	0,007117
	10305	Río Negro	35,8689	5,0370	3,4757	0,1612	32,3932	4,8759	0,008044
	10306	San Juan de la Costa	27,7805	3,3901	2,6919	0,1085	25,0885	3,2816	0,006194
	10307	San Pablo	28,3947	3,8560	2,7515	0,1234	25,6433	3,7326	0,006359
	10401	Chaitén	18,2045	2,2777	1,7640	0,0729	16,4405	2,2048	0,004063
	10402	Futaleufú	10,7508	1,1526	1,0418	0,0369	9,7091	1,1158	0,002386
	10403	Hualaihué	33,0068	4,2174	3,1984	0,1350	29,8085	4,0824	0,007373
	10404	Palena	6,9851	0,7531	0,6769	0,0241	6,3082	0,7290	0,001550
Aysén	11101	Coyhaique	292,1914	33,1869	28,313 3	1,0620	263,8781	32,1249	0,064972
	11102	Lago Verde	16,4611	1,2221	1,5951	0,0391	14,8660	1,1830	0,003614
	11201	Aysén	215,6750	23,3670	20,898 9	0,7477	194,7761	22,6193	0,047878
	11202	Cisnes	62,5727	5,6134	6,0633	0,1796	56,5094	5,4338	0,013808
	11203	Guaitecas	12,2946	1,2608	1,1913	0,0403	11,1032	1,2204	0,002724

	11301	Cochrane	36,9097	3,1631	3,5766	0,1012	33,3332	3,0618	0,032921
	11302	O'Higgins	10,9735	0,8906	1,0633	0,0285	9,9102	0,8621	0,009773
	11303	Tortel	10,3567	0,7721	1,0036	0,0247	9,3531	0,7474	0,009204
	11401	Chile Chico	51,9824	4,8800	5,0371	0,1562	46,9453	4,7238	0,046486
	11402	Río Ibáñez	40,0928	3,6089	3,8850	0,1155	36,2078	3,4935	0,035809
Magallanes	12101	Punta Arenas	110,7994	8,0001	10,736 5	0,2560	100,0630	7,7441	0,098396
	12102	Laguna Blanca	1,5455	0,0251	0,1498	0,0008	1,3957	0,0243	0,001348
	12103	Río Verde	1,5964	0,0211	0,1547	0,0007	1,4417	0,0204	0,001391
	12104	San Gregorio	2,6189	0,0660	0,2538	0,0021	2,3651	0,0639	0,002290
	12201	Cabo de Hornos	2,9018	0,1142	0,2812	0,0037	2,6206	0,1106	0,002550
	12202	Antártica	0,0000	0,0144	0,0000	0,0005	0,0000	0,0139	0,000004
	12301	Porvenir	15,3593	0,4390	1,4883	0,0140	13,8710	0,4249	0,013448
	12302	Primavera	4,0379	0,0677	0,3913	0,0022	3,6466	0,0655	0,003522
	12303	Timaukel	1,3655	0,0277	0,1323	0,0009	1,2332	0,0268	0,001192
	12401	Natales	40,8900	1,4172	3,9622	0,0454	36,9278	1,3718	0,035873
	12402	Torres del Paine	2,7415	0,1048	0,2656	0,0034	2,4758	0,1015	0,002408
Total			8507,93	857,90	824,41	27,45	7683,51	830,44	-

Fuente: Elaboración propia.

7.7. Disminución de casos año a año

Tabla 12: Disminución de casos año a año en el país

Tipo	Efecto	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Mortalidad	<i>Largo Plazo</i>	1,0	1,9	2,9	3,9	4,9	6,0	7,0	8,1	9,2	10,3
Admisiones Hospitalarias	<i>Asma</i>	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4
	<i>Cardiovascular</i>	0,3	0,6	1,0	1,3	1,6	2,0	2,3	2,6	3,0	3,4
	<i>Respiratorias crónicas</i>	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
	<i>Neumonía</i>	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3
Visitas Salas de Emergencia	<i>Asma</i>	29,2	58,9	89,1	119,8	151,1	182,9	215,3	248,2	281,8	315,9
Productividad perdida	<i>Días laborales</i>	166,0	335,0	506,9	681,9	860,0	1.041,3	1.225,7	1.413,4	1.604,4	1.798,7
	<i>Días de actividad restringida</i>	815,8	1.646,0	2.490,8	3.350,6	4.225,6	5.116,1	6.022,2	6.944,3	7.882,7	8.837,6
	<i>Días de actividad restringida menor</i>	1.536,4	3.100,1	4.691,4	6.310,8	7.958,8	9.635,9	11.342,6	13.079,4	14.846,8	16.645,3

Fuente: Elaboración propia.

7.8. Beneficios valorizados año a año

Tabla 13: Beneficios valorizados por tipo de efecto año a año

Tipo	Efecto	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039
Mortalidad	<i>Largo Plazo</i>	1.007.495	2.092.538	3.259.670	4.513.676	5.859.593	7.302.722	8.848.645	10.503.238	12.272.682	14.163.485
Admisiones Hospitalarias	<i>Asma</i>	72	149	232	322	418	521	632	750	877	1.012
	<i>Cardiovascular</i>	1.241	2.577	4.013	5.554	7.208	8.980	10.877	12.907	15.076	17.392
	<i>Respiratorias crónicas</i>	197	408	635	878	1.139	1.419	1.718	2.038	2.379	2.743
	<i>Neumonía</i>	527	1.093	1.699	2.349	3.044	3.788	4.582	5.431	6.335	7.299
Visitas Salas de Emergencia	<i>Asma</i>	2.634	5.474	8.531	11.819	15.351	19.142	23.206	27.559	32.218	37.200
Productividad perdida	<i>Días laborales</i>	10.292	21.389	33.339	46.190	59.998	74.816	90.705	107.725	125.943	145.425
	<i>Días de actividad restringida</i>	14.781	30.717	47.878	66.334	86.163	107.445	130.264	154.709	180.873	208.856
	<i>Días de actividad restringida menor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL		1.037.239	2.154.344	3.355.996	4.647.124	6.032.915	7.518.833	9.110.629	10.814.355	12.636.382	14.583.413

Fuente: Elaboración propia.