

Comité Operativo

Revisión de la Norma Primaria de Calidad Ambiental para $MP_{2,5}$

SESIÓN N°5
23 de noviembre, 2023



Tabla de sesión

Objetivo: Discutir y definir valores normativos.

- Antecedentes Generales.
- Propuesta normativa.
- Costos y beneficios.

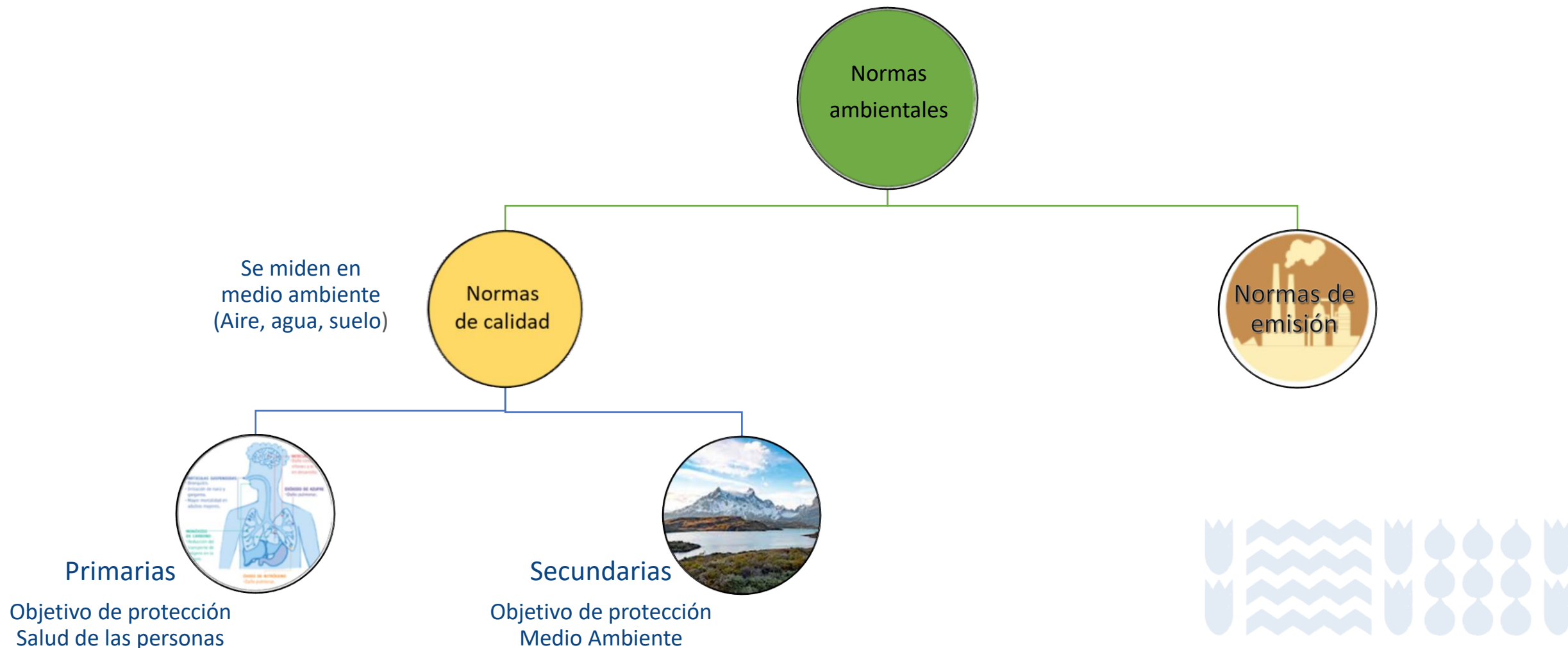


Antecedentes Generales

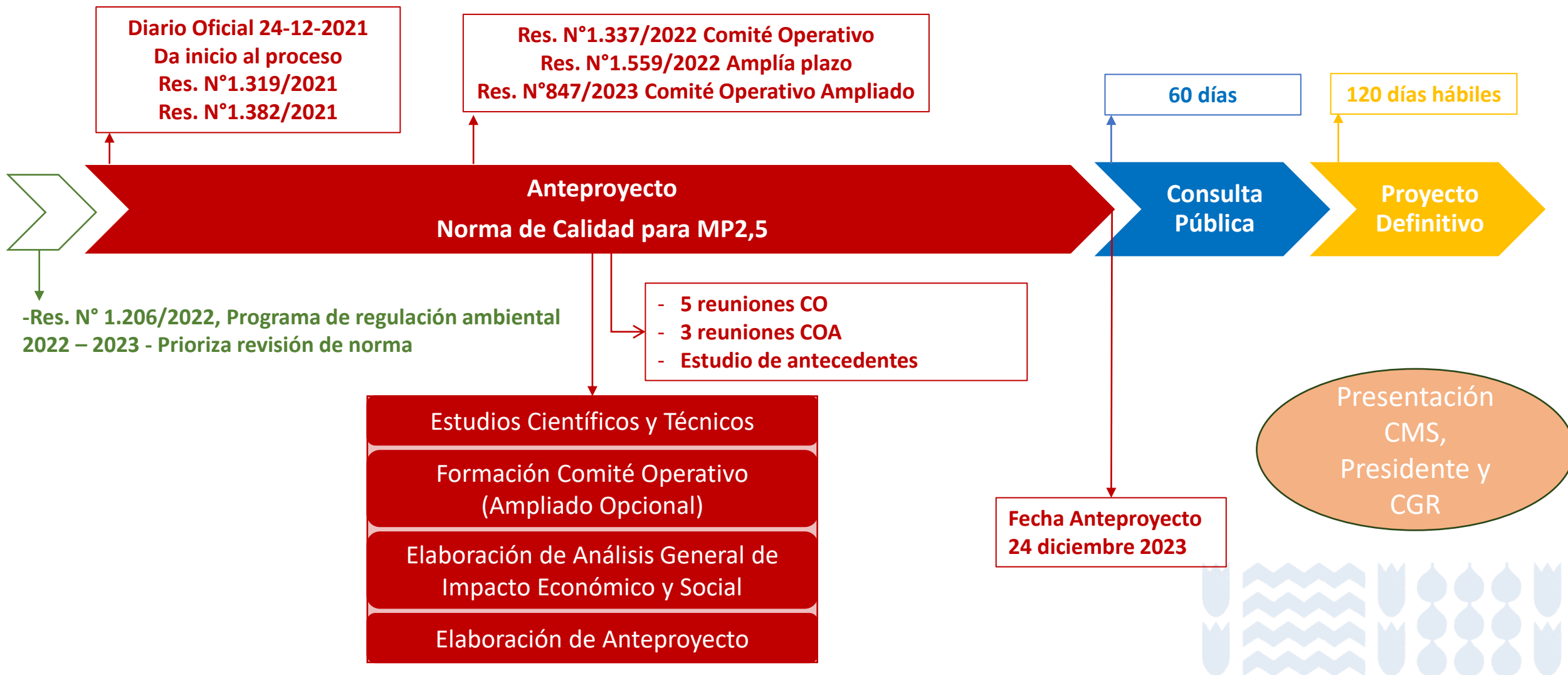


¿Qué es una norma ambiental?

Las normas ambientales son disposiciones legales que establecen, por acuerdo entre los distintos sectores de la sociedad, cuáles serán los niveles de sustancias contaminantes que serán consideradas aceptables y seguros para proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

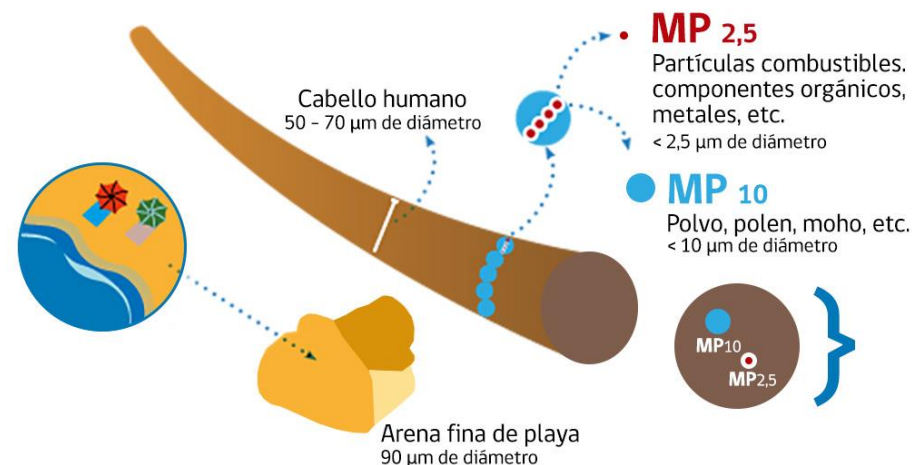


Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión (D.S. N°38/2012, MMA)



¿Qué es el MP_{2,5}?

- Contaminante atmosférico que corresponde a partículas líquidas o sólidas en suspensión con un diámetro aerodinámico menor a 2,5µm.
- Composición química es variable y depende de su fuente de emisión.
- Fuentes de emisión antropogénicas (procesos de combustión, actividades industriales, tránsito vehicular, quemas agrícolas, entre otras) y naturales.
- Efectos crónicos y agudos en la salud.



Normativa Vigente

- **D.S. N°12/2011, MMA**, establece norma primaria de calidad ambiental para $MP_{2,5}$.
- Artículo 4, “Establece condiciones de Superación”

Temporalidad	Valor	Criterio
Diario	$>50\mu\text{g}/\text{m}^3$	Percentil 98 de los promedios diarios registrados durante un año
Anual	$>20\mu\text{g}/\text{m}^3$	Promedio trianual

Tabla 3: Valores límites de concentración ambiental para el $MP_{2,5}$ para una temporalidad diaria y anual, según lo dictado en el D.S. N°12/2011, del MMA.

- Artículo 5, “Definición de Niveles que Determinarán Situaciones de Emergencia Ambiental para $MP_{2,5}$ ”

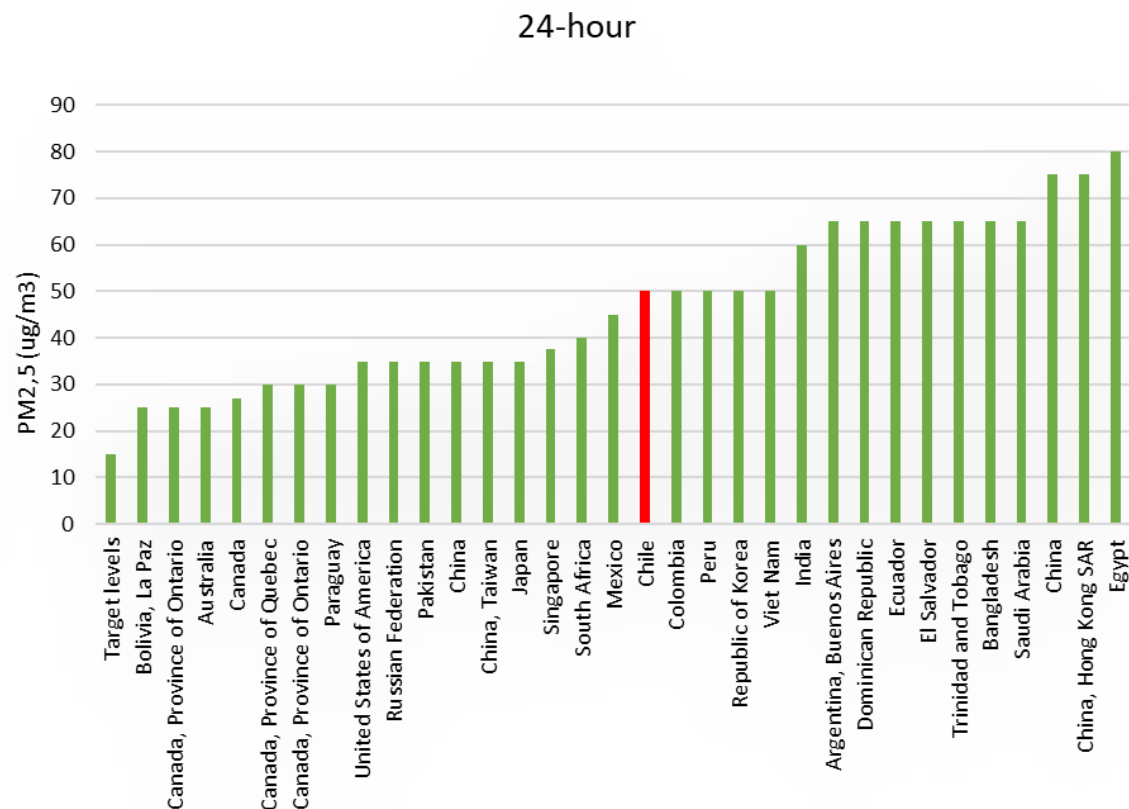
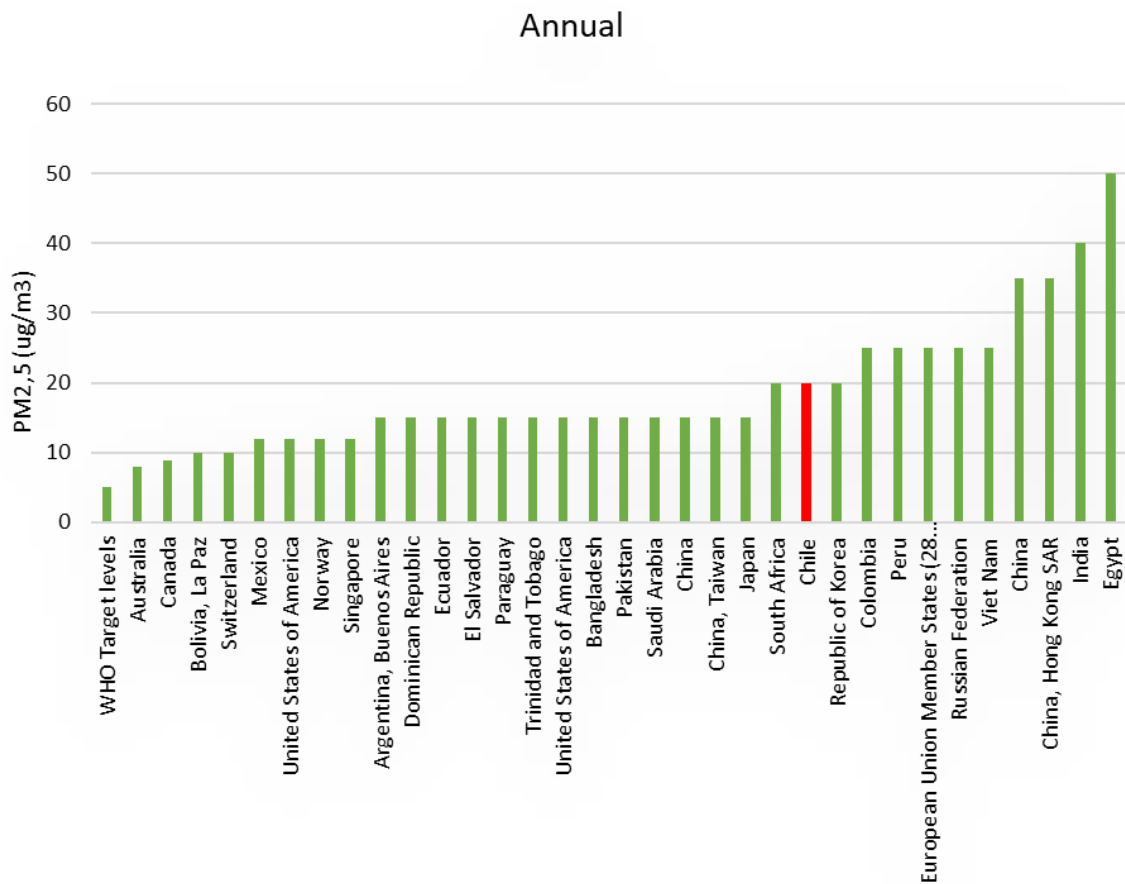
Nivel	Valor
Alerta	80-109
Pre emergencia	110-169
Emergencia	170 o superior

Tabla 4: Niveles que originan situaciones de emergencia Ambiental para $MP_{2,5}$

- Artículo 6, “Metodología de medición” → Se emplearán instrumentos incluidos en la lista de Métodos Denominados de Referencia y Equivalentes publicada por la US-EPA, o que cuenten con certificación de alguna de las agencias de los países miembros de la Comunidad Europea.



Internacional



Nazarenko et al., 2021



Redes de Monitoreo (36 ciudades)

- Arica
- Iquique
- Antofagasta
- Tocopilla
- Mejillones
- Calama
- Copiapó
- Huasco
- La Serena
- Coquimbo
- Andacollo
- Concón
- Quintero
- Puchuncaví
- Viña del Mar
- Valparaíso
- R. Metropolitana
- Rancagua
- Rengo
- San Fernando
- Curicó
- Talca-Maule
- Linares
- Chillán-Chillán Viejo
- C. Metropolitano
- Curanilahue
- Los Ángeles
- Temuco-P. Las Casas
- Valdivia
- La Unión
- Osorno
- Puerto Varas
- Puerto Montt
- Puerto Aysén
- Coyhaique
- Cochrane
- Punta Arenas

Declaraciones de Zonas Saturadas

- Arica
- Iquique
- Antofagasta
- Tocopilla
- Mejillones
- Calama
- Copiapó
- Huasco
- La Serena
- Coquimbo
- Andacollo
- Concón
- Quintero
- Puchuncaví
- Viña del Mar
- Valparaíso
- R. Metropolitana
- Rancagua
- Rengo
- San Fernando
- Curicó
- Talca-Maule
- Linares
- Chillán-Chillán Viejo
- C. Metropolitano
- Curanilahue
- Los Ángeles
- Temuco-P. Las Casas
- Valdivia
- La Unión
- Osorno
- Puerto Varas
- Puerto Montt
- Puerto Aysén
- Coyhaique
- Cochrane
- Punta Arenas

Planes de Prevención y Descontaminación

- Arica
- Iquique
- Antofagasta
- Tocopilla
- Mejillones
- Calama
- Copiapó
- Huasco
- La Serena
- Coquimbo
- Andacollo
- Concón
- Quintero
- Puchuncaví
- Viña del Mar
- Valparaíso
- R. Metropolitana
- Rancagua
- Rengo
- San Fernando
- Curicó
- Talca-Maule (en proceso)
- Linares (en proceso)
- Chillán-Chillán Viejo
- C. Metropolitano
- Curanilahue
- Los Ángeles
- Temuco-P. Las Casas
- Valdivia
- La Unión
- Osorno
- Puerto Varas (en proceso)
- Puerto Montt (en proceso)
- Puerto Aysén (en proceso)
- Coyhaique
- Cochrane
- Punta Arenas

Normas de Emisión de Alcance Nacional – Reducción MP y Precursores

- NE Centrales Termoeléctricas: MP, SO₂, NO_x (2011)
- NE Fundiciones de Cobre: MP, SO₂, As (2013)
- NE Incineración Coincineración: MP, SO₂, NO_x. (2012)
- NE Gases TRS (2013)
- NE Calefactores a Leña: MP (2014)
- NE vehs livianos Euro 5: MP, SO₂, NO_x (2013)
- NE vehs medianos Euro 5: MP, SO₂, NO_x (2013)
- NE vehs. pesados Euro 5: MP, SO₂, NO_x (2013)
- Reducción S Gasolina/Diésel max 15 ppm (2013)
- NE Motocicletas: MP, SO₂, NO_x (2017)
- NE vehs livianos Euro 6: MP, SO₂, NO_x (2020)
- NE vehs medianos Euro 6: MP, SO₂, NO_x. (2020)
- NE vehs pesados Euro 6: MP, SO₂, NO_x. (en proceso)
- Reducción S Gasolina/Diésel max 10 ppm (2013)
- NE Calderas: MP, SO₂, NO_x (en proceso)
- NE Grupos Electrógenos: MP, SO₂, NO_x. (2021)
- NE Maquinaria Fuera de Rura: MP, SO₂, NO_x.(2021)
- Revisión NE Centrales Termoeléctricas (en proceso)
- Revisión NE Fundiciones de Cobre (en proceso)

- Alertas Sanitarias en ciudades sin Plan MP_{2,5}
- Talca
 - Linares
 - Puerto Montt

Instrumentos Complementarios

- LEY MARCO CAMBIO CLIMÁTICO (2022)**
- Establece instrumentos para mitigación de emisiones a nivel sectorial, regional y comunal. 2022
 - Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) 2020
 - Estratégica Climática de Largo Plazo (ECLP) 2021

- LEY DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (2021)**
- Establece exigencias de reducción de consumo energético en ámbitos de la industria, minera, edificaciones y transporte.
 - Estándar obligatorio de eficiencia energética para vehículos livianos nuevos (2022)

- Programa Descarbonización contribuye a reducir MP y sus precursores en:**
- Iquique, Tocopilla, Mejillones, Huasco, Quintero, Puchuncaví y C. Metropolitana.

- Nuevas Normas Primarias de Calidad contribuyen a reducir precursores de MP:**
- NP SO₂ (2019)
 - NP COV
 - NP NO₂ (Aprobada CMS)

- Impuesto Verde contribuye a la reducción del MP, SO₂, NO_x, CO₂:**
- Impuesto emisiones industriales (desde 2018)
 - Impuesto emisiones y rendimiento vehs nuevos (2015)

- Programa de Recambio de Calefactores**
- www.calefaccionsustentable.cl

Calidad Aire en Línea www.sinca.mma.gob.cl

Gestión de Episodios Críticos en base a pronóstico

Portal Aire Chile www.airechile.mma.gob.cl

Inventario Nacional

000358 vta

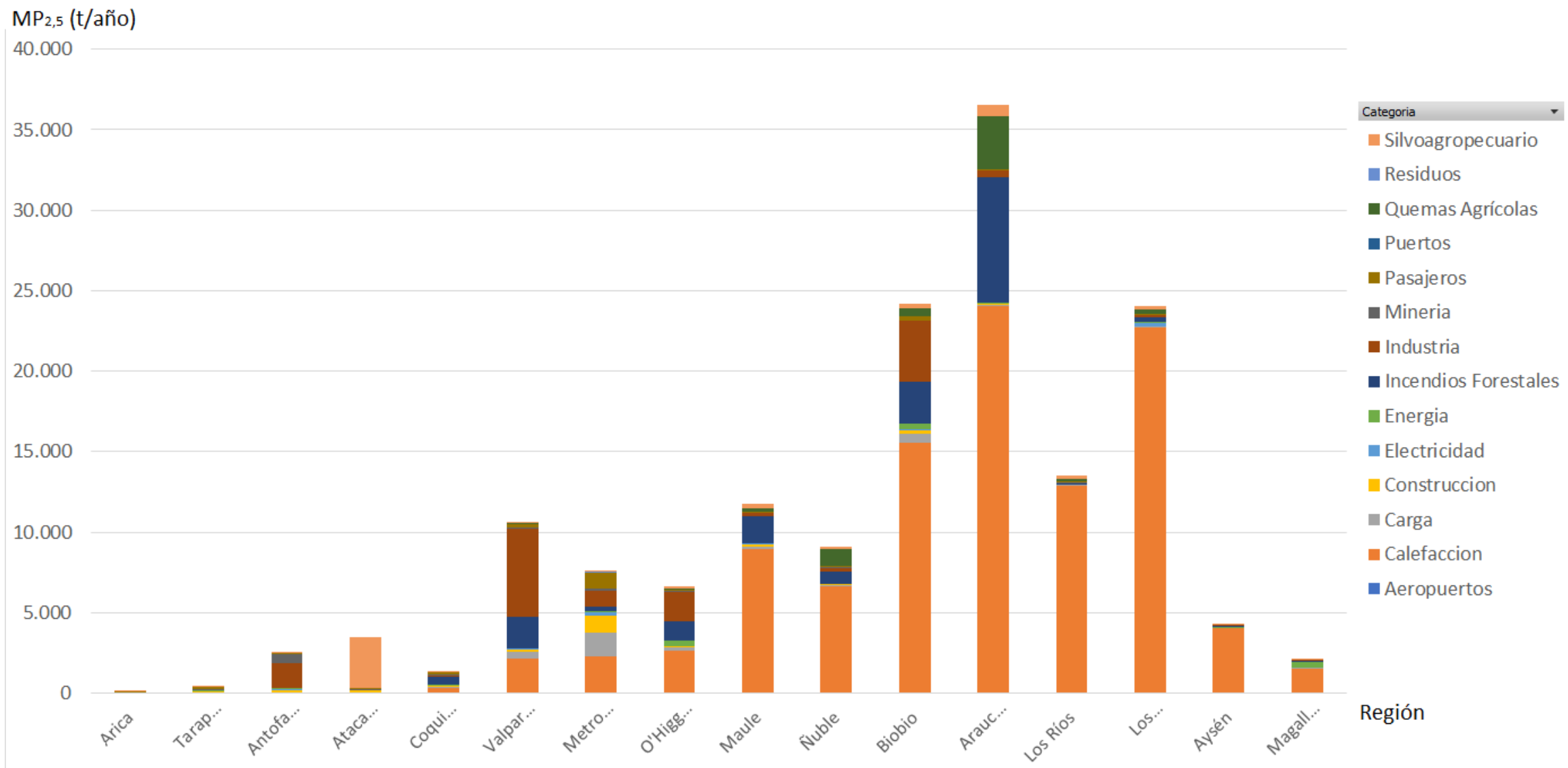
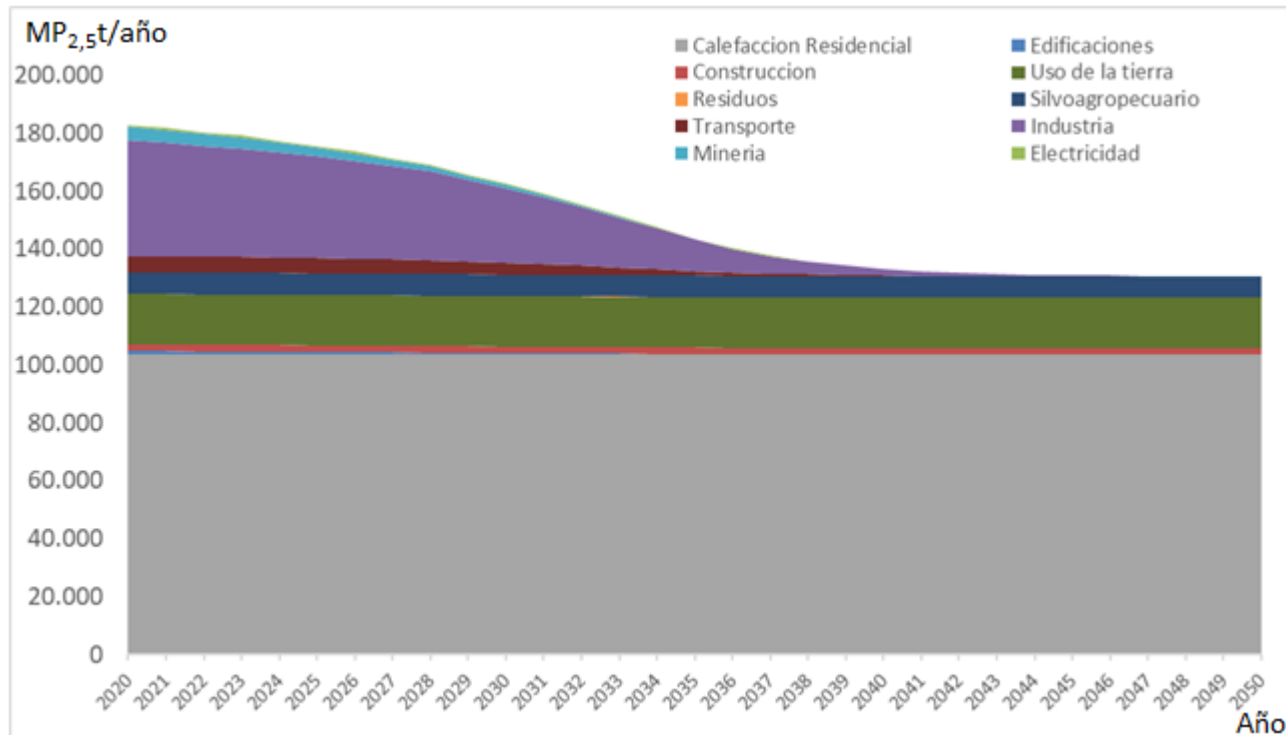


Figura: Emisiones de MP_{2,5} (t/año) diferencias por región. Año 2021.



*No se incorporaron medidas relacionadas a la leña.

Figura. Proyección inventario de emisiones al 2050 para material particulado fino a nivel nacional en toneladas por año.

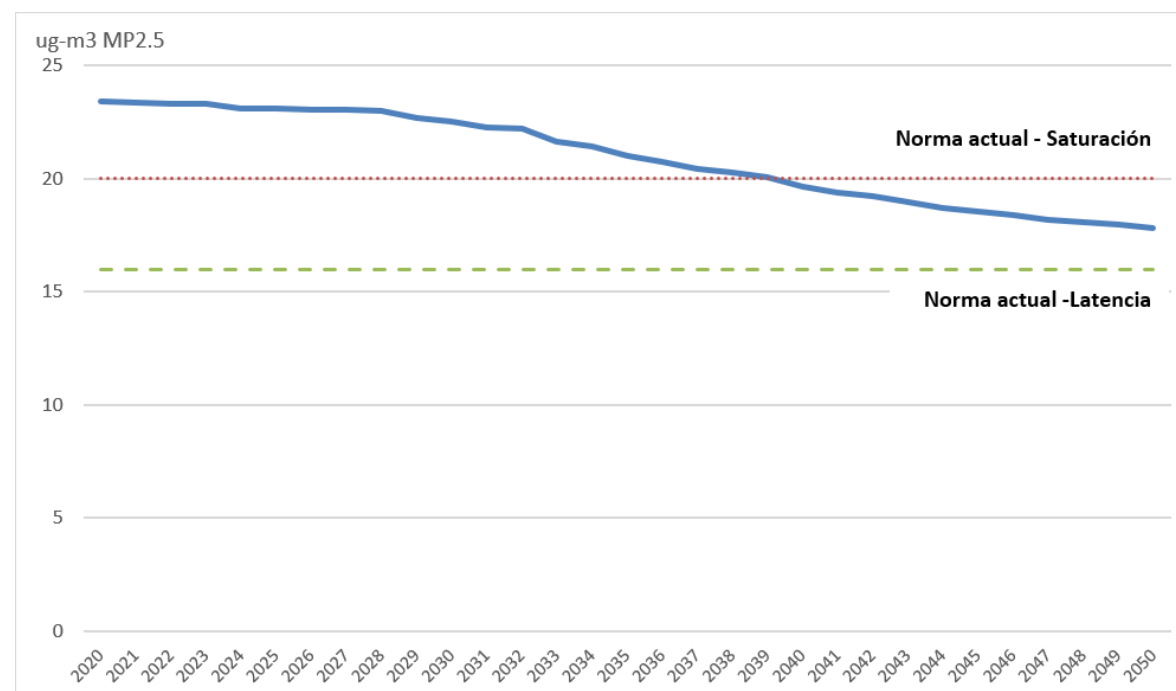


Figura. Proyección exposición de la población a MP_{2,5} a nivel nacional.

Propuestas normativas



Consideraciones

- Lo establecido en el artículo 39 del D.S. N°38 de 2012, del MMA “Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión”.
- Revisión de los antecedentes nacionales e internacionales.
- Principio de progresividad y de no regresión.
- Población expuesta y efectos en salud.
- Costos y Beneficios
- Transición socio ecológica justa.
- Interacción con otras políticas.

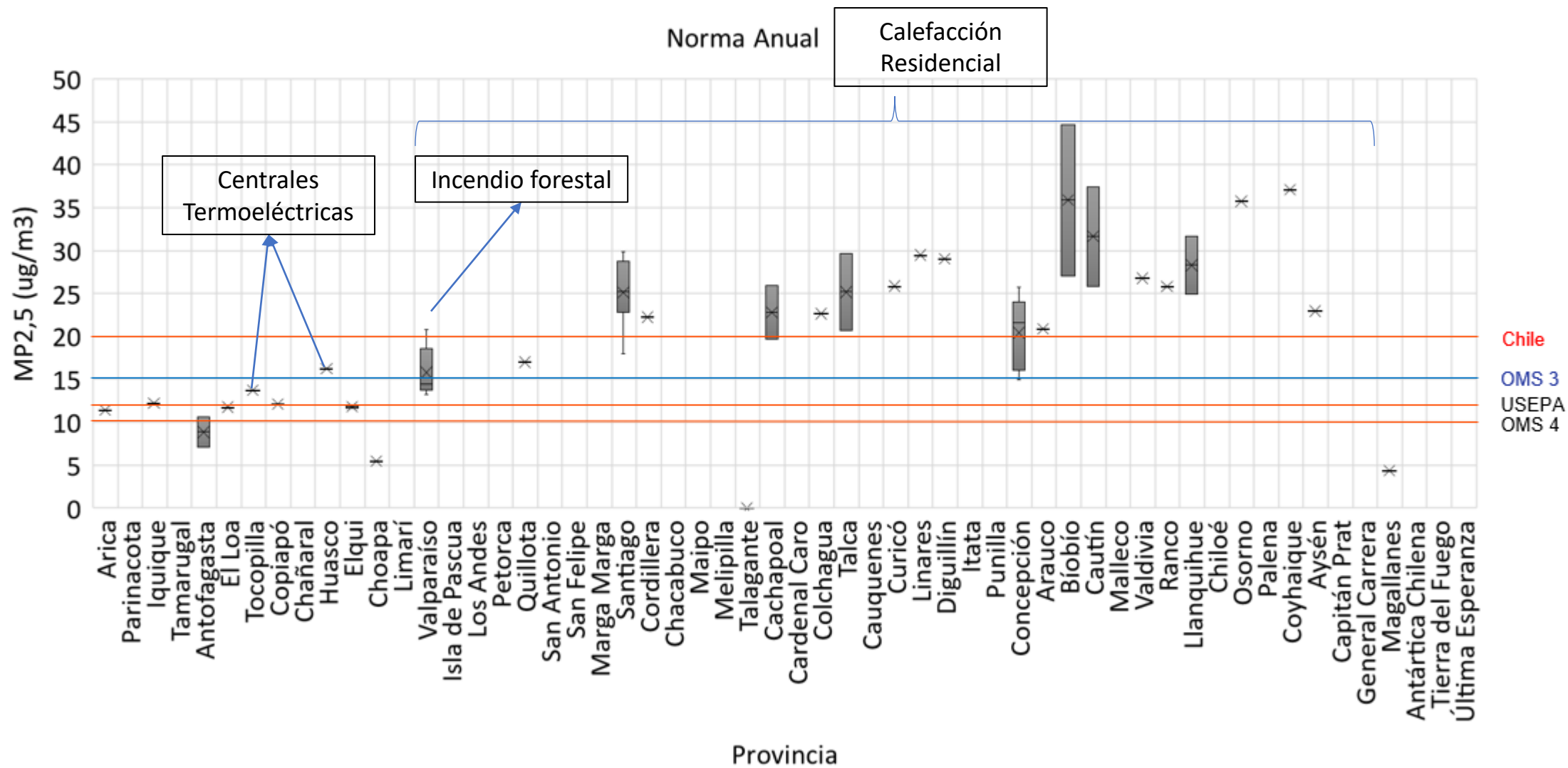
En materia de DDHH existe la obligación de los Estados de garantizar la progresividad de los mismos, de lo que se desprende, la prohibición de regresividad de ellos.

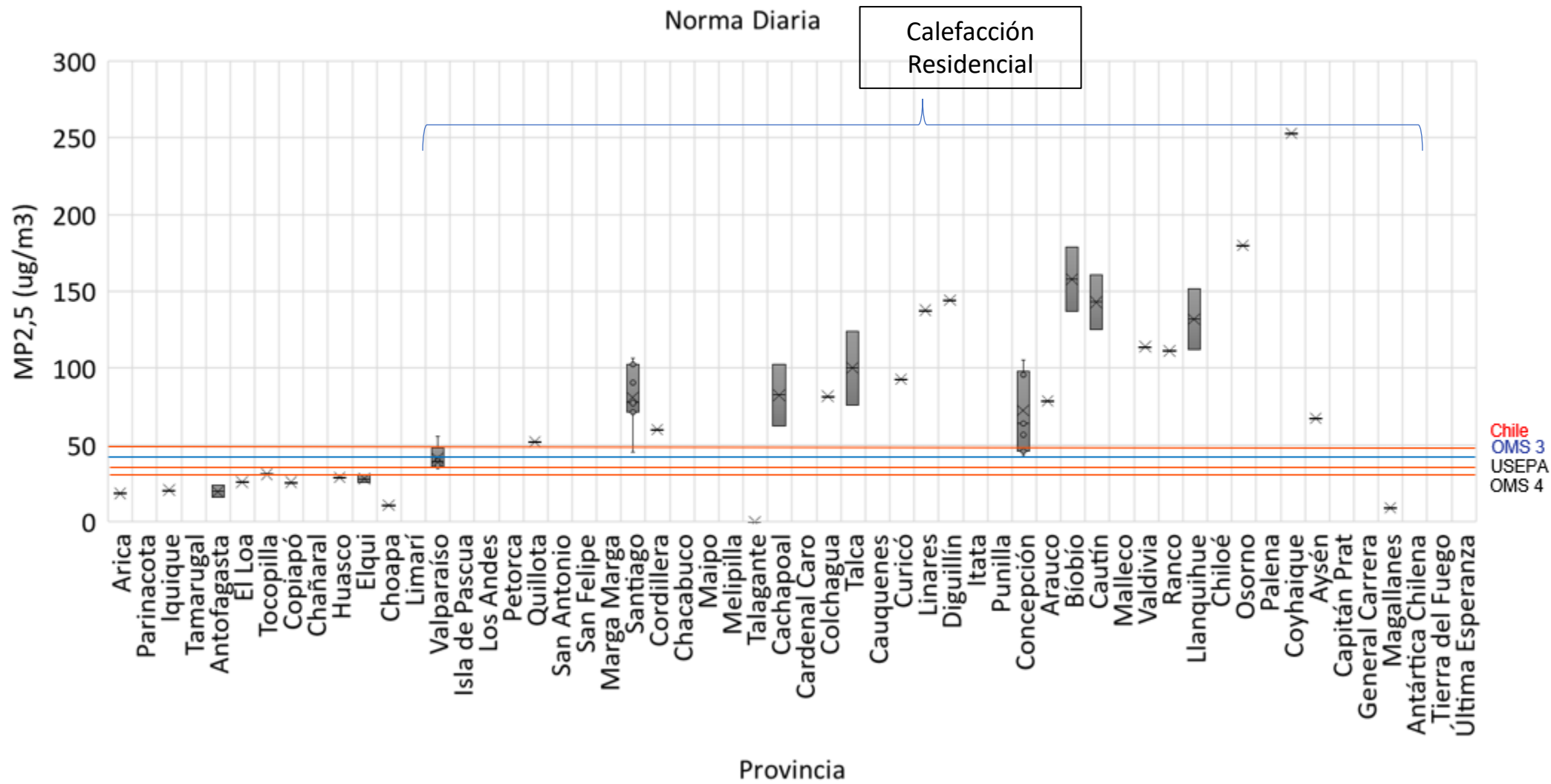


Escenarios propuestos estudio

Escenarios	Valores ug/m ³		Observación
	Anual	24 horas	
1	20	50	<p>Alcanzar el cumplimiento de la norma vigente (Chile)</p> <p>Este escenario no significa que el equipo consultor recomiende no modificar la norma vigente, sino más bien evaluar los costos/beneficios de cumplir con ella, dado que actualmente la mayor parte de las ciudades supera ampliamente estos niveles.</p>
2	15	38	<p>Meta intermedia 3 de la última guía de la OMS (OMS 3)</p> <p>Norma vigente en Chile es más exigente que Meta Intermedia 2 OMS (25 Anual – 50 Diaria)</p>
3	12	35	<p>Norma vigente en Estados Unidos (EPA)</p>
4	10	25	<p>Meta intermedia 4 de la última guía de la OMS (OMS 4)</p> <p>Valores propuestos en la revisión de la norma de la Unión Europea.</p>







Niveles que determinan situación de emergencia

- Los escenarios se construyeron manteniendo los mismos rangos de concentración de la situación actual (bloques de $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$).
- Para dar gradualidad en la aplicación de la norma se propone mantener niveles actuales.

Tabla: Propuesta de niveles que determinan situación de emergencia atmosférica.

Episodio	E. 1	E. 2	E. 3	E. 4
Norma	50	38	35	25
Alerta	80-109	68-97	65-94	55-84
Preemergencia	110-169	98-157	95-154	85-144
Emergencia	≥ 170	≥ 158	≥ 155	≥ 145



Propuestas

- Modificar valores normativos a OMS 3
- Mantener niveles que decretan situación de contaminación atmosférica.
- Incorporar estudio que evalúe línea base nacional. Estimación por zonas y forma de contemplarlo en futuras revisiones normativas.
- Especiación del $MP_{2,5}$.
- Definir sensores bajo costo.



Costo – Beneficio



Metodología Beneficios

$$BE = \sum_m \sum_j \sum_k g_{j,k,m}(C_{p,k}, P_{k,m}) \times \text{Valor unitario}_{j,m}$$

Donde:

- BE: Beneficio económico derivado de la reducción de impactos en salud.
- $g_{j,k,m}$: función de impacto a la salud j para la población de la comuna k , perteneciente al grupo de edad m , y dependiente de las concentraciones del contaminante p .
- Valor Unitario $_{j,m}$: valoración social por reducción en una unidad del impacto a la salud j en la población perteneciente al grupo de edad m .



Metodología Costos

La selección de medidas incluye un conjunto de 450 medidas de control de diversas fuentes de información.

- Recambio calefactor leña a Aire Acondicionado
- Emisiones industriales
- Electromovilidad, transporte público y privado.
- Hidrógeno Verde-Carga
- Quemadas agrícolas

Se identificó la eficiencia de cada medida en la reducción de material particulado fino ($MP_{2,5}$), y precursores secundarios de su formación como amoníaco (NH_3), óxidos de nitrógeno (NO_x) o dióxido de azufre (SO_2).



Resultados Costo – Beneficio

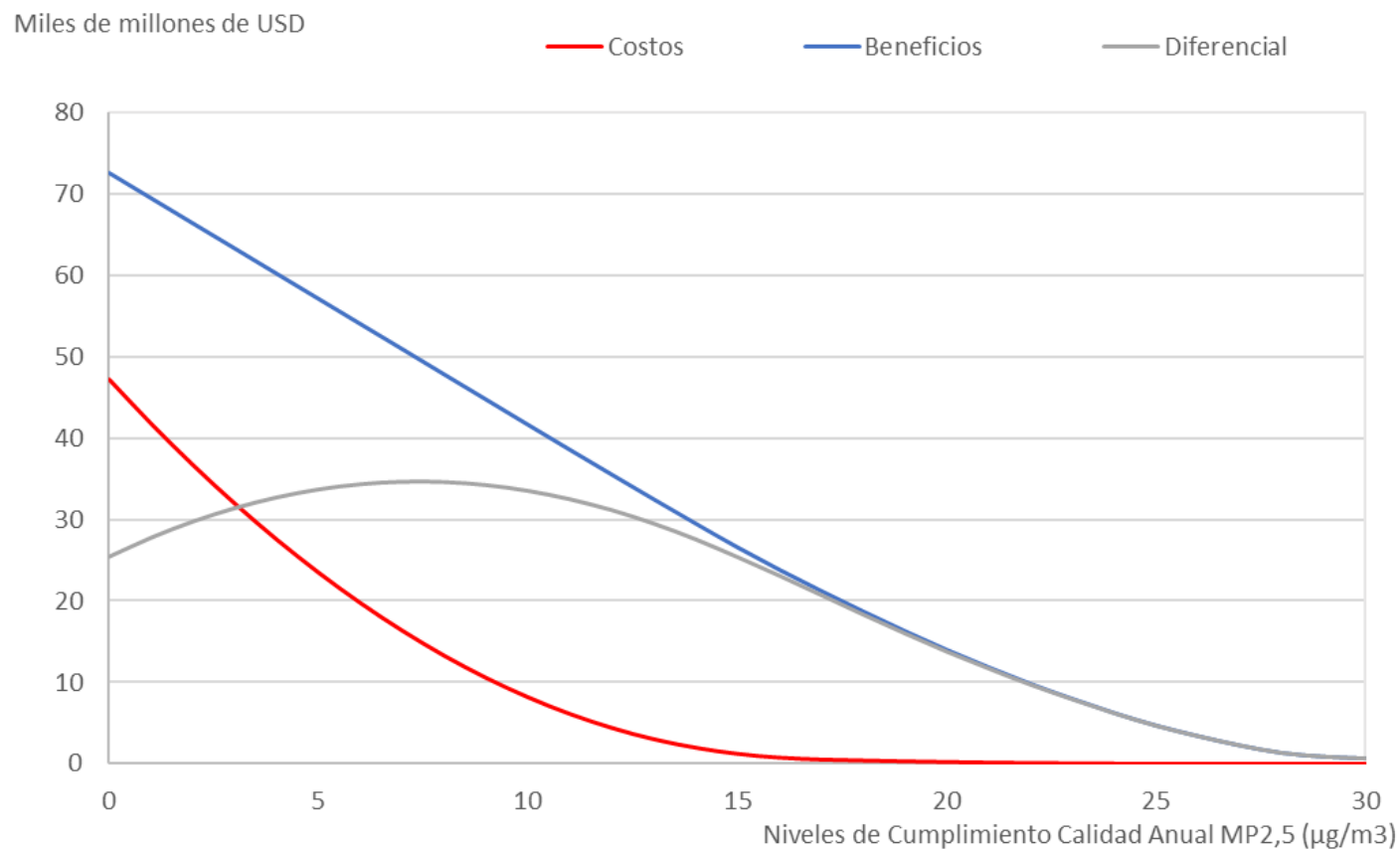
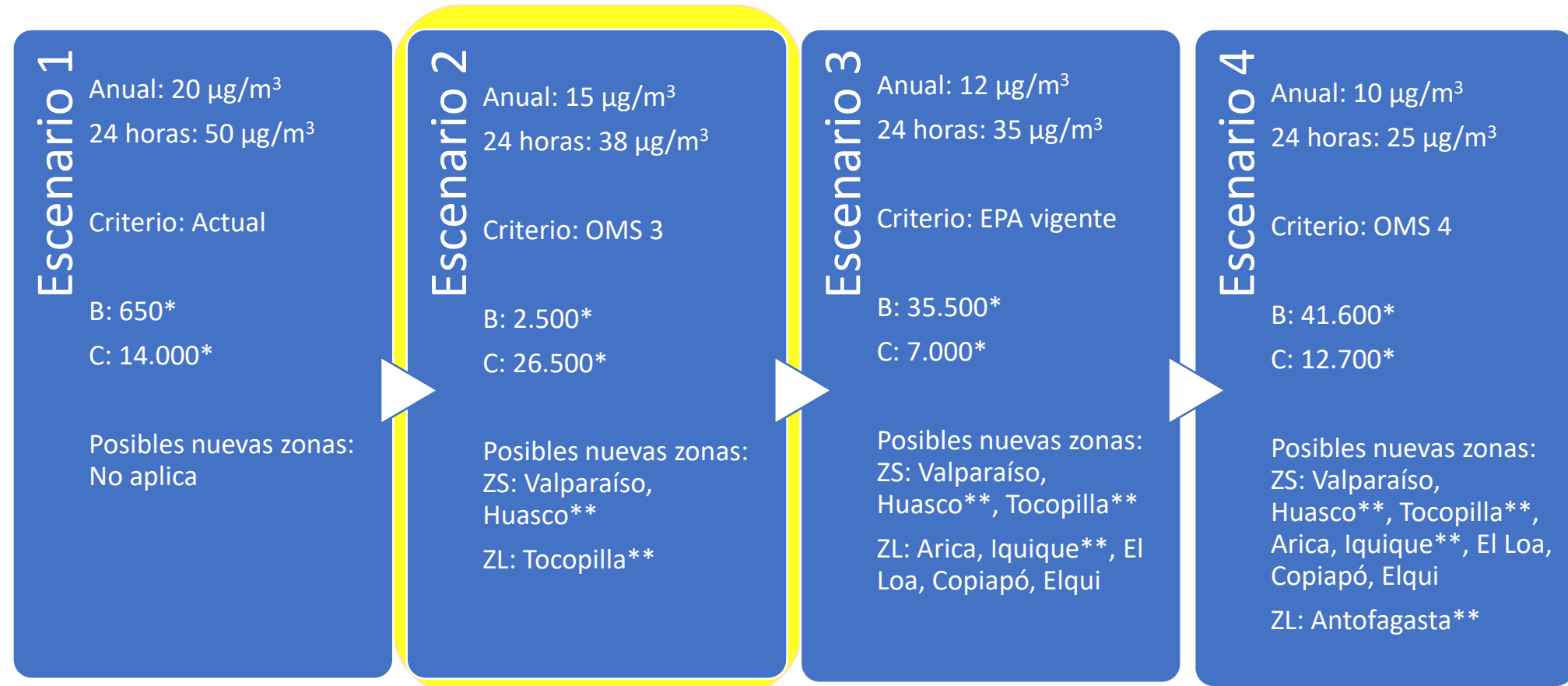


Tabla. Valor presente para diversos escenarios de concentración anual de MP2,5 (Miles de millones de USD).

Escenario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Costo	Beneficio	Beneficio Neto
10	12.700	41.600	29.000
12	7.000	35.500	28.400
15	2.500	26.500	24.000
20	650	14.000	13.300

Figura. Valor presente a nivel nacional para diferentes niveles de cumplimiento de concentración de MP2,5





Cambios adicionales:

- Incluir estudios para determinar línea base.
- Especiación del $\text{MP}_{2,5}$.
- Mantener niveles que decretan episodios de contaminación atmosférica.

Definir técnicas de monitoreo y nuevas tecnologías.

*Miles de millones de USD.

**Se espera reducción de niveles de concentración por descarbonización.

Expediente electrónico

https://planesynormas.mma.gob.cl/normas/expediente/index.php?tipo=busqueda&id_expediente=939510

Ministerio del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

EXPEDIENTES ELECTRÓNICOS Planes y Normas

Normas de Calidad Normas de Emisión Planes Búsqueda

Normas de Calidad > Revisión Norma de Calidad Primaria de MP2.5, D.S. N° 12 de 2011 > Expediente

Según el reglamento de las normas y planes es necesario cumplir con mantener un expediente en el cual se incluya toda la información generada en el proceso de elaboración o revisión de normas..

Ficha **Expediente**

Nombre Revisión Norma de Calidad Primaria de MP2.5, D.S. N° 12 de 2011

Estado En elaboración

Documentos Publicados

N°	N° Folio	Documento	Materia	Remitido por	Fecha de Publicación
1	1 - 2	Resolución Inicio Anteproyecto	Resolución N° 1319	Ministerio del Medio Ambiente	22-11-2021
2	3	Rectifica Resolución N° 1319	Resolución N° 1382	Ministerio del Medio Ambiente	09-12-2021
3	4-5	Publicación Diario Oficial	Publicación D.O.	Ministerio del Medio Ambiente	24-12-2021
4	6	Publicación Diario Oficial	Publicación D.O.	Ministerio del Medio Ambiente	24-12-2021

