



Ministerio del
Medio
Ambiente

Gobierno de Chile

Proyecto Definitivo

Revisión de la Norma Primaria de Dióxido de Azufre (SO₂)

Departamento de Normas y Políticas
División de Calidad del Aire y Cambio
Climático

6 de marzo de 2017.



Programa de Gobierno:

La desigualdad también se expresa en medio ambiente

MEDIO AMBIENTE

La desigualdad también se expresa en el medioambiente. El deterioro ambiental y la contaminación afectan con mayor severidad la calidad de vida de la población más vulnerable. Tenemos el deber de cambiar esta realidad. La sustentabilidad exige no sólo equilibrar crecimiento económico y protección ambiental, sino también, hacerlo con equidad social. Este será el eje de nuestra gestión: lograr mayor equidad ambiental.

En materia ambiental hemos avanzado. En el período 2006-2010, cuando estaba presente con fuerza la demanda de mejores fórmulas de protección ambiental, las respuestas buscadas se orientaron a aquello que se estimó era el paso inicial de un "nuevo trato ambiental": crear una nueva institucionalidad y regulación ambiental que entregara mayor jerarquía política al tema medioambiental. Resultado de ello fue la creación del Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. Asimismo, se sentaron las bases para la creación de una judicatura especializada que tuvo como resultado la creación de los Tribunales Ambientales.

Hoy el desarrollo sustentable que nuestra ciudadanía reclama, implica un actuar decidido del Estado para conservar el patrimonio natural y cultural, hacer un uso racional de los recursos, impulsar una mejor calidad de vida y generar una visión y ocupación equilibrada y equitativa de los territorios, atendiendo la voz de nuestra gente que legítimamente exige mayor participación en las definiciones sobre los proyectos que inciden en su calidad de vida o que alteran zonas de gran valor ecológico.

Un nuevo y activo rol del Estado inspirado en la equidad ambiental y el bien común

El desarrollo sustentable al que aspiramos requiere un nuevo y activo rol del Estado. El Estado no puede renunciar a su obligación de propiciar un desarrollo sustentable y por ello debemos entregarle las herramientas necesarias para adoptar decisiones en beneficio de la sustentabilidad y del bien común, en forma preventiva

y correctiva. Reconocemos el aporte a la sustentabilidad que crecientemente realiza el sector privado, pero no es suficiente. El Estado está llamado a ser el protagonista en la solución a la desigualdad y ello requiere mucho más que generar marcos regulatorios. El Estado requiere facultades respecto de la propiedad y gestión de los recursos naturales estratégicos y no renovables.

El Estado debe abordar el ordenamiento territorial, en un proceso amplio y convocante, donde como sociedad definamos aquello que estamos disponibles a incentivar en nuestros territorios, con una mirada integral que contemple lo ambiental, social y económico.

En materia de fortalecimiento institucional, es necesario evaluar el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA,) a la luz de los objetivos iniciales que nos movieron a presentar la reforma a la institucionalidad ambiental en nuestro Gobierno, e impulsaremos con decisión los cambios necesarios que aseguren a todos los ciudadanos, organizaciones y empresarios, una institucionalidad validada desde el punto de vista técnico. Asimismo, reforzaremos la Superintendencia del Medio Ambiente dándole presencia organizada en cada región del país.

También es clave enfrentar las consecuencias del cambio climático que, como sabemos, implica impactos para nuestro país. Debemos generar políticas consistentes y por ello fortaleceremos el rol del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad que impulsará políticas y regulaciones con eje en la sustentabilidad y en concordancia con medidas para hacerse cargo de los efectos del cambio climático.

Participación Ciudadana, Descentralización y Ordenamiento Territorial

Como se indicó en el capítulo de Cuidad, Vivienda y Territorio impulsaremos un Plan de Ordenamiento Territorial, con participación ciudadana, que permita establecer un nuevo equilibrio entre los requerimientos del crecimiento económico, las necesidades de las comunidades y el respeto y cuidado por el medio ambiente. Adicionalmente,



Contenidos

1. Nueva evidencia que sustenta la revisión de la norma primaria de SO_2 vigente
2. Ciclos de revisión de la norma primaria de SO_2
3. Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES)
4. Resumen



**Nueva evidencia
que sustenta
la revisión de la norma
primaria de SO₂ vigente**



Cuál es el objetivo de la norma primaria de calidad de SO₂

*El objetivo es **proteger la salud de las personas**, de los efectos agudos y crónicos, generados por la exposición a concentraciones en el aire de SO₂.*

Las normas primarias de calidad ambiental aplican en todo el territorio nacional



Nueva evidencia en salud de los efectos del SO₂

Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre

Actualización mundial 2005

Organización Mundial de la Salud

Autor	Publicación	Descripción de la investigación
Hedley <i>et al.</i> , 2002	Cardiorespiratory and all-cause mortality after restrictions on sulfur content of fuel in Hong Kong: an intervention study. <i>Lancet</i> , 360:1646-1652.	Estudio realizado en Hong Kong, se vinculó una reducción sustancial de los efectos en salud (por ejemplo, enfermedades respiratorias en la infancia y mortalidad en todas las edades) con una reducción importante del contenido de azufre de los combustibles durante un período muy breve de tiempo.
Wong <i>et al.</i> , 2002	A tale of two cities: effects of air pollution on hospital admissions in Hong Kong and London compared. <i>Environmental Health Perspectives</i> , 110:67-77.	Estudios de series de tiempo de hospitalizaciones por enfermedades crónicas en Hong Kong y Londres. Los niveles de SO ₂ en Londres no se obtuvo un umbral de los efectos. El orden de 5-40 µg/m ³ durante 24 horas.
Pope <i>et al.</i> , 2002	Lung cancer, cardiovascular mortality, and long-term exposure to fine particulate air pollution. <i>Journal of the American Medical Association</i> , 287:2231-2241.	En el estudio de la Sociedad Americana del Cáncer (AACR) se encontró una asociación significativa entre el SO ₂ y la mortalidad por cáncer de pulmón en 126 zonas metropolitanas de los Estados Unidos entre 1982-1988 en 126 zonas metropolitanas de los Estados Unidos que la concentración media registrada de SO ₂ era de 10 µg/m ³ o más alta de 85 µg/m ³ .
Pope <i>et al.</i> , 2007	Outdoor air pollution and infant mortality: a time-series data in 10 English cities. <i>Journal of Community Health</i> , 2007;32(8):719-22	Estudio que realiza un análisis de serie de datos, donde se relaciona la contaminación atmosférica y la mortalidad infantil en 10 ciudades inglesas .
Paoletti <i>et al.</i> , 2009	Air pollution, aeroallergens, and emergency room visits for acute respiratory diseases and gastroenteric disorders among young children in six Italian cities. <i>Environmental health perspectives</i> . 2009;117(11):1780-5	Estudio que relaciona la contaminación atmosférica y las visitas a urgencias por enfermedades respiratorias agudas y trastornos gastrointestinales de niños pequeños en seis ciudades italianas .
Pan <i>et al.</i> , 2010	Air pollution and children's respiratory symptoms in six cities of Northern China. <i>Respiratory medicine</i> . 2010;104(12):1903-11.	Estudio que relaciona la contaminación atmosférica y los síntomas respiratorios de niños en seis ciudades del norte de China .
Carey <i>et al.</i> , 2013	Mortality associations with long-term exposure to outdoor air pollution in a national English cohort. <i>American journal of respiratory and critical care medicine</i> . 2013;187(11):1226-33.	Estudio de cohorte que realiza asociaciones de mortalidad con la contaminación atmosférica de SO₂ en período de exposición de largo plazo .

Después del año 2002 surge nueva evidencia científica de los efectos agudos respiratorios en un muy corto plazo en la infancia y mortalidad en todas las edades



**Efectos
adversos
sobre la salud**



¿Cuáles son los Efectos del Dióxido de Azufre en la Salud?

Irritación de ojos, nariz y garganta, problemas respiratorios



Dolor de cabeza



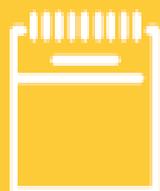
Enfermedades cardiovasculares (SO₂ y MP)



Impactos en el sistema respiratorio: Irritación, Inflamación, e infecciones. Reducción de la función pulmonar y asma.

La evidencia indica que la exposición a concentraciones de SO₂ en el aire, produce efectos agudos y crónicos

Efecto Crónico



Bajas concentraciones SO₂ que se mantienen por varios años

Enfermedades respiratorias como el asma crónica.

Enfermedades cardiovasculares

Aumento de la mortalidad

Efecto Agudo



Altas concentraciones SO₂ que duran un corto período de tiempo

Dolor de cabeza

Irritación de ojos y nariz

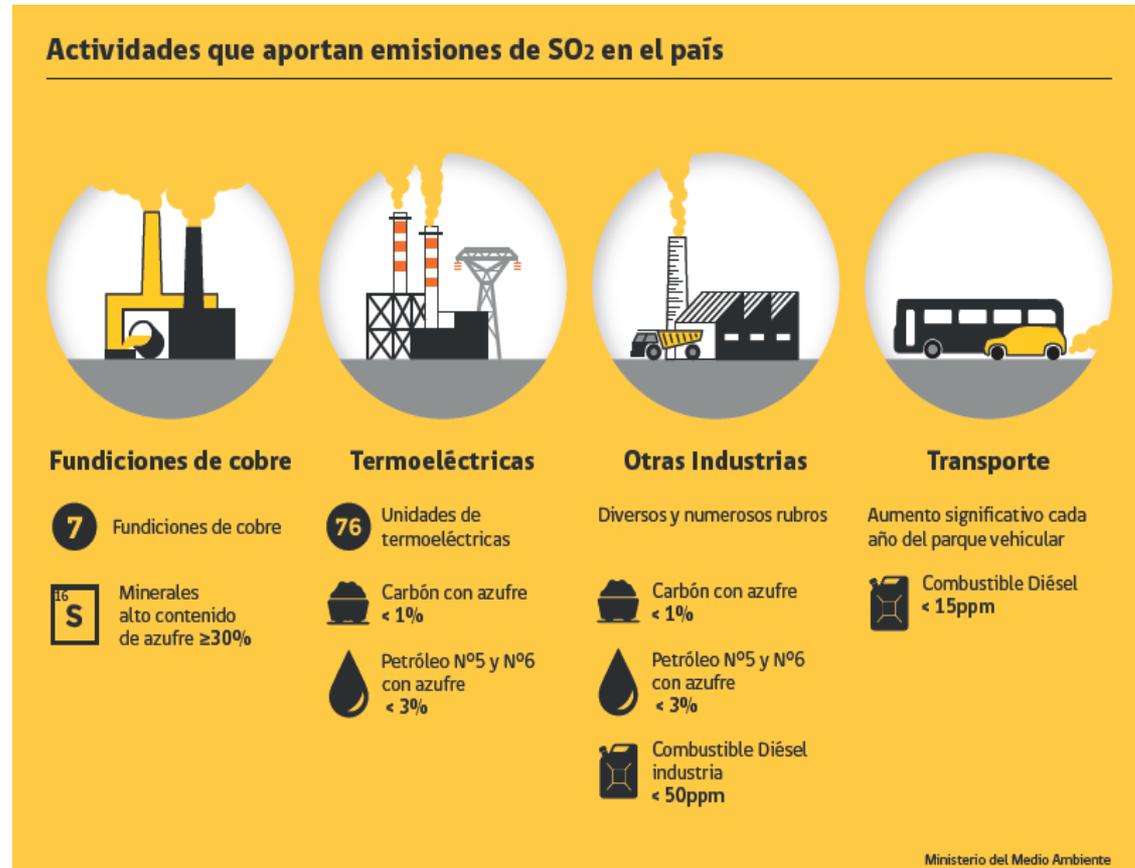
Irritación de la garganta (tos)

Ataque de asma

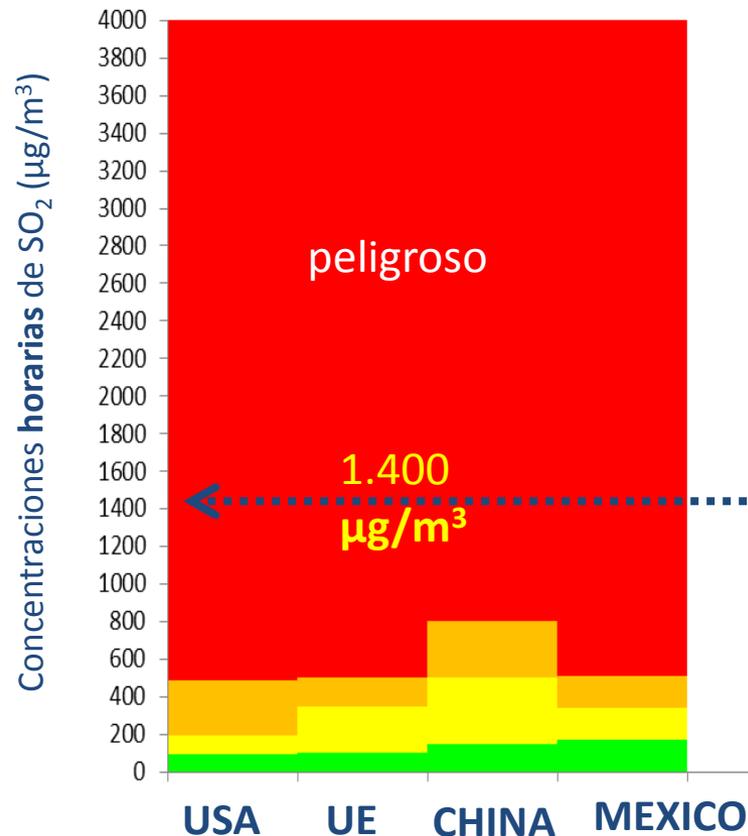
Otras afecciones respiratorias

Acciones que reducen las emisiones de SO₂ que permiten actualizar la norma primaria

- Combustibles bajos en azufre (inversiones ENAP)
- Reducción de SO₂ por norma emisión para termoeléctricas ↓ 80%
- Reducción de SO₂ por norma emisión para fundiciones ↓ 53%



Niveles de emergencia de SO₂ vigentes, responden a objetivos de protección de la población



23 de marzo del 2011
Intoxicación alumnos de la escuela La Greda con una concentración horaria de 1.400 µg/m³ de SO₂

43 personas debieron ser atendidas de urgencia:
Alumnos de La Greda sufren por tercera vez intoxicación por azufre

Gobierno inició exhaustiva investigación en las seis empresas que producen elementos contaminantes en Puchuncaví.

así como

Por tercer vez en lo que va del año salieron del colegio asustados al conchero de Ventanas. Esta vez fueron 43 los personas (33 alumnos, 7 profesoras, 3 apoderados y 2 manipuladoras de alimentos) de la escuela La Greda que debieron ser atendidas en urgencia por intoxicación por

130 alumnos sufrieron el impacto de la intoxicación por azufre el día 23 de marzo.

500 niños sufrieron intoxicación por azufre el día 23 de marzo.

26 personas sufrieron intoxicación por azufre el día 23 de marzo.



MOLESTIA — Los apoderados cuestionan los niveles por el nuevo químico y más allá porque en el conchero buscaban a sus niños pegados con la leyenda "Ejército verde" lo que consideraron una burla.

al ambiente — afirmó en un comunicado que ya se han producido en la zona afectada. En ese momento, cuando los alumnos de cuatro colegios del plantel eran dados una guía educativa en el patio, allí comenzaron a sentir fuertes mareos, dolores de cabeza, vómitos y se retiraron a raíz de los gases que emanaban de las recintos de la escuela de Ventanas.

El Intendente, Raúl Cely, explicó que la situación probablemente se gradaba porque las condiciones del viento llevaron el humo de la chimenea en dirección a La Greda.

Estadista que se establece que en su situación se pudo proveer se explican distintas situaciones.

La fundación y entrega de comendados de cobre de Codelco — que produce 20 mil de los 30 mil toneladas de dióxido de azufre que se liberan anualmente

Al respecto, el secretario regional de Salud, Jaime Lavarello, informó que la escuela de Ventanas de la Greda muestra un nivel de 400 microgramos por metro cúbico durante 30 minutos.

Comandante en jefe de la zona, respondió que si, porque de acuerdo con la legislación que sigue actualmente se produce cuando se libera un millón de toneladas por metro cúbico durante una hora.

No obstante, recordó que la Organización Mundial de la Salud (OMS) permite sólo hasta 500 microgramos por metro cúbico durante 30 minutos, y recordó que en el país la restricción es así siendo cambiada.

Después de una reunión el mes pasado, la autoridad sanitaria adoptó una medida el mes pasado de una restricción facultativa a las seis industrias que emiten dióxido de azufre para establecer cuál fue la fuente emi-

trada en el momento de la intoxicación. Sin embargo, se ha resultado por las autoridades educativas, y un requerimiento a las empresas que bajen sus niveles de producción dijo que se está evaluando

la suspensión de emisiones, que se mantendrá al menos hasta el fin de semana y que ha resultado por las autoridades educativas, y un requerimiento a las empresas que bajen sus niveles de producción. Jaime dijo que se está evaluando

La Fiscalía de Quintero solicitó una audiencia al tribunal para el sobreseimiento de la causa respecto de 22 de los 29 casos de trabajadores de Enxer Intermex (Ex Enxer Ventanas), que fueron intoxicados por contaminación, según una querrela investigada por el Ministerio Público. Esta querrela se inició en el mes de agosto entre sus docentes y la contaminación: algunos de los trabajadores fallecieron a causa de la intoxicación y otros sufrieron graves secuelas en la vida. En otros casos, entre los cuales está el caso de un niño que falleció de leucemia.

Fiscalía cierra investigación por muerte de 22 ex operarios de Enxer

La Fiscalía de Quintero solicitó una audiencia al tribunal para el sobreseimiento de la causa respecto de 22 de los 29 casos de trabajadores de Enxer Intermex (Ex Enxer Ventanas), que fueron intoxicados por contaminación, según una querrela investigada por el Ministerio Público. Esta querrela se inició en el mes de agosto entre sus docentes y la contaminación: algunos de los trabajadores fallecieron a causa de la intoxicación y otros sufrieron graves secuelas en la vida. En otros casos, entre los cuales está el caso de un niño que falleció de leucemia.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Tratamiento — Algunos niños y niñas debieron ser hospitalizados y otros recurrir a ambulancias para seguir los cuidados preventivos por los gases.

Codelco deberá pagar \$164 millones a papás de La Greda
PUCHUNCAVÍ. El juzgado aprobó tres medidas tras las intoxicaciones del 23 de marzo y 24 de noviembre de 2011.

Juzgado de letras de Quintero Cierre de la demanda por acuerdo entre las partes

El fiscal a cargo de la investigación, Javier Carrasco, dijo a través de un comunicado que la Fiscalía entregó los parámetros estatal, aprobados por el Juzgado de Carretera de Quintero trabajadores son profesionales de excelencia y aquí ha primado el bien común. Además, se incluye el término de la Escuela La Greda, donde Codelco invirtió más de \$2 millones, siendo



EN MARZO DE 2011 CERCA DE 40 NIÑOS RESULTARON INTOXICADOS.

Crisis ambiental en La Greda y sus consecuencias en zonas circundantes:

La grave contaminación de Ventanas que la normativa chilena permite y que podría extenderse hasta Maitencillo y Concón

M. VEGA, J. J. LYON Y M. ROBLES

El visitante se da cuenta de inmediato cuando ingresa a La Greda, en Puchuncaví, en la V Región: una decena de industrias rodean la localidad de apenas 1.300 habitantes y de algunas de ellas sale humo amarillo. Hay poca vegetación, banderas negras izadas en las casas y en las calles prácticamente no hay gente. Los caminos llenos de polvo esta semana estaban apenas habitados por los apoderados del colegio La Greda, cuyos hijos fueron evacuados el 23 de marzo luego de que una nube tóxica de dióxido de azufre —entre otros componentes— se filtrara de la división Ventanas de Codelco y provocara intoxicaciones en 23 niños y siete adultos.

Fue el último episodio de una seguidilla de tragedias ambientales que han afectado al sector. En 1993, de hecho, fue declarada zona saturada por la presencia de anhídrido sulfuroso y material particulado, lo que fue seguido de un plan de descontaminación por parte de Codelco que tiene la división Ventanas, la de mayor tamaño y emisión de contaminantes. Los habitantes de La Greda están tan resignados como indignados: lo saben bien la familia Cárdenas, cuya niña de 7 años, Javiera, fue una de las que el pasado 23 tuvieron crisis de asma, lo mismo que sus primos Tomás y Ailin, que cursan kinder y segundo básico, respectivamente. Ellos no culpan directamente a nadie, pero sí lo hace Luis Pino, presidente de la Asociación de ex Funcionarios de la Enami, que representa a 135 ex trabajadores de la em-

En este país se sobrepasan las normas internacionales que resguardan la salud humana y la ley es permisiva comparada con la de EE.UU. y de Europa. No se sabe cuán lejos ha llegado la contaminación ya que sólo se mide en el entorno cercano de las plantas industriales de la bahía de Quintero. Expertos y autoridades locales sospechan que podría afectar otras localidades del entorno.

Peak por día en la estación Los Maitenes

Al analizar las emisiones de dióxido de azufre (medidas en partículas por billón) de tres jornadas cualquiera, se observa que, en una hora, se sobrepasa por mucho el promedio que permite la normativa chilena en un día (96 PPB), y la de Estados Unidos (75 PPB por hora)



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente

Cifra más alta del año alcanzada en una hora

Año	Máx.	Norma EE.UU.	Año	Máx.	Norma EE.UU.
1993	997	75	2002	737,8	75
1994	982,7	75	2003	638,9	75
1995	997,1	75	2004	427,9	75
1996	995,4	75	2005	651,5	75
1997	995,9	75	2006	674,4	75
1998	939,4	75	2007	848,9	75
1999	987,4	75	2008	604,6	75
2000	926,7	75	2009	597,7	75
2001	982,4	75	2010	870,5	75
			2011	562,3	75

EL MERCURIO

presa que han muerto de cáncer en los últimos años. Está seguro de que hay una relación entre las muertes y la contaminación de la zona y pretende determinarlo ante la Justicia.

Hay dos empresas que son las principales emisoras de dióxido de azufre en la zona: además del complejo industrial de Codelco, las plantas termoeléctricas de AES Gener. Ambas se encuentran bajo la norma chilena, cuyos estándares son bastante bajos. Las dos, sin embargo, se hallan muy por sobre las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), e incluso por sobre la norma norteamericana,

que ya es permisiva respecto de la europea. "Nosotros tenemos emisiones sujetas al plan de descontaminación de Ventanas, pero las normas las pone el Estado y no nosotros", señalan desde la Gerencia de Sustentabilidad de Codelco-Ventanas. "Siempre hemos estado dispuestos a reducir las emisiones".

Pero, ¿cómo se mide el nivel de contaminación en Chile? En la zona de Puchuncaví-Quintero hay cinco estaciones de monitoreo que miden la presencia de dióxido de azufre. La norma chilena es de 96 partes por billón (la que recomienda la OMS es de 7,5). La forma en que se mide el

cumplimiento de esta meta, sin embargo, hace que la norma sea laxa: en Chile lo que vale es el promedio de las emisiones del día, a diferencia de lo que ocurre en EE.UU. y países europeos, donde la norma se debe cumplir hora a hora. Lo explica Marcelo Mena, ex gerente del Aire en el gobierno de Michelle Bachelet y actual director de la división Ventanas. Andrés norma dan por el 10 a La 10 mome tremad

dos en 24 horas, hacen cumplir la norma chilena. Esto no significa que en determinados momentos de una jornada la contaminación no sea capaz de mandar niños al hospital". Lo respalda Héctor Jorquera, docente de la Universidad Católica y gerente del Área de Soluciones Ambientales del Dictuc: "Evidentemente que no contar con una norma horaria nos pone en un nivel mucho más bajo de lo que se mide actualmente en los países desarrollados". De acuerdo con Mena, la antigua Conama propuso el año 2000 cambiar la norma "pero ante la presión de Codelco y Enami debió retirarla".

Lo que señalan ambos académicos se puede observar claramente en la página web de Sistema de Información de Calidad del Aire del Ministerio del Medio Ambiente. Al tomar al azar un día cualquiera, se observa que siempre hay un peak diario. Este punto álgido no siempre sobrepasa la norma chilena de 96 partes por billón, pero sí ocurre en la mayoría de las ocasiones. Por ejemplo: el lunes

Qué provocan las emisiones de gases en los seres humanos

En Chile, la norma de emisiones diarias de Dióxido de Azufre (SO₂) es de 96 partes por billón. La Organización Mundial de la Salud, en cambio, ha endurecido su normativa para establecer un promedio de 7,5 en 24 horas. La OMS tomó esta determinación considerando que "los efectos nocivos sobre la salud están asociados a niveles de SO₂ muy inferiores a los aceptados hasta ahora", por lo que dicen que se requiere tomar mayores medidas de protección. Respecto de sus efectos sobre la salud de los seres humanos, la exposición a SO₂ puede causar complicaciones en el sistema respiratorio y las funciones pulmonares, además de causar irritación ocular. Algunos de sus efectos pueden ser tos, secreción mucosa y agravamiento del asma y la bronquitis crónica, y aumentar la propensión de las personas a contraer infecciones del sistema respiratorio. Según la OMS, los días en que los niveles de SO₂ son más altos, aumentan la mortalidad y los ingresos hospitalarios por cardiopatías.

El doctor Enrique París, director del Centro de Información Toxicológica de la Universidad Católica (CITUC), y especialista en pediatría ambiental, explica que es fundamental realizar estudios e implementar estaciones de monitoreo en

la zona de Puchuncaví para establecer si existe o no una relación causal entre los posibles contaminantes y los problemas de salud de las personas. De todas formas, asegura que "el organismo, afortunadamente, tiene la posibilidad de que una vez que se retira del lugar donde está la contaminación, activa sus mecanismos de desintoxicación propia y baja los niveles". Pero también enfatiza que eso no lo puede hacer si vive ahí. "Por eso es común en toxicología que cuando pasa algo como en la escuela de La Greda, o se sacan los niños de ahí o se saca la tierra". En la misma línea, la directora de Rita Chile —la Red de Información Toxicológica y Alerta—, enfatiza en la necesidad de realizar un estudio integral del lugar como zona contaminada, dado que de lo contrario es aventurado establecer relaciones entre la presencia de metales y posibles enfermedades: "El porcentaje de cobre puede ser alto, pero el cobre, por ejemplo, no causa daños", explica la doctora. Asimismo dice que algunas partículas pueden anular la toxicidad de otras si se encuentran en determinados niveles, y que pueden haber conductas individuales que sean agravantes para la captación de cáncer u otras enfermedades, como el tabaquismo.

Las chimeneas del Parque Industrial Ventanas en marzo de 2011.



ALFONSO VILLALBA

Ciclos de revisión de la norma primaria de SO₂



Ciclos de revisión de la norma primaria de calidad de SO₂



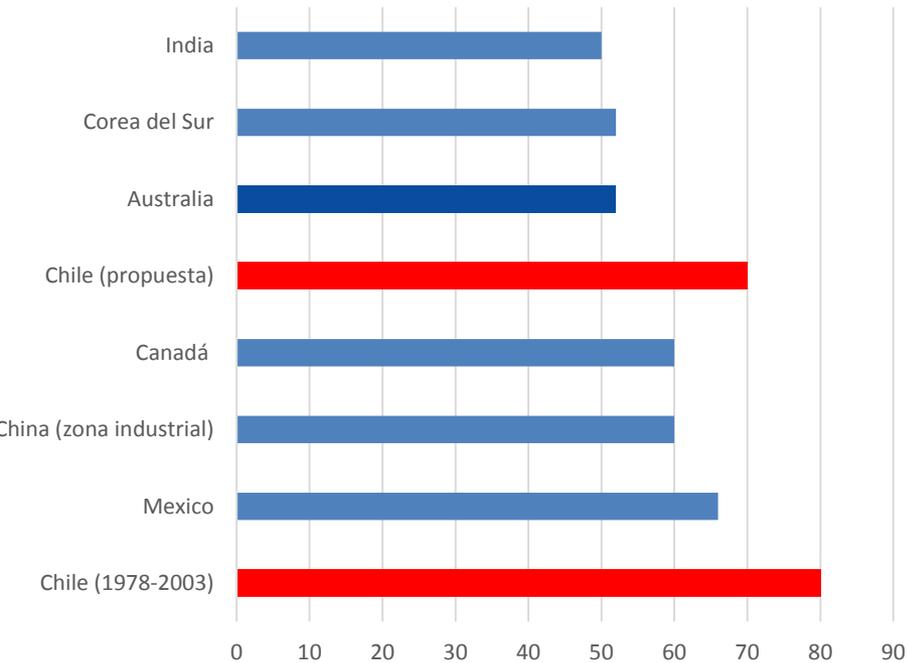
Valores Norma - Proyecto Definitivo

Norma primaria de calidad de SO₂

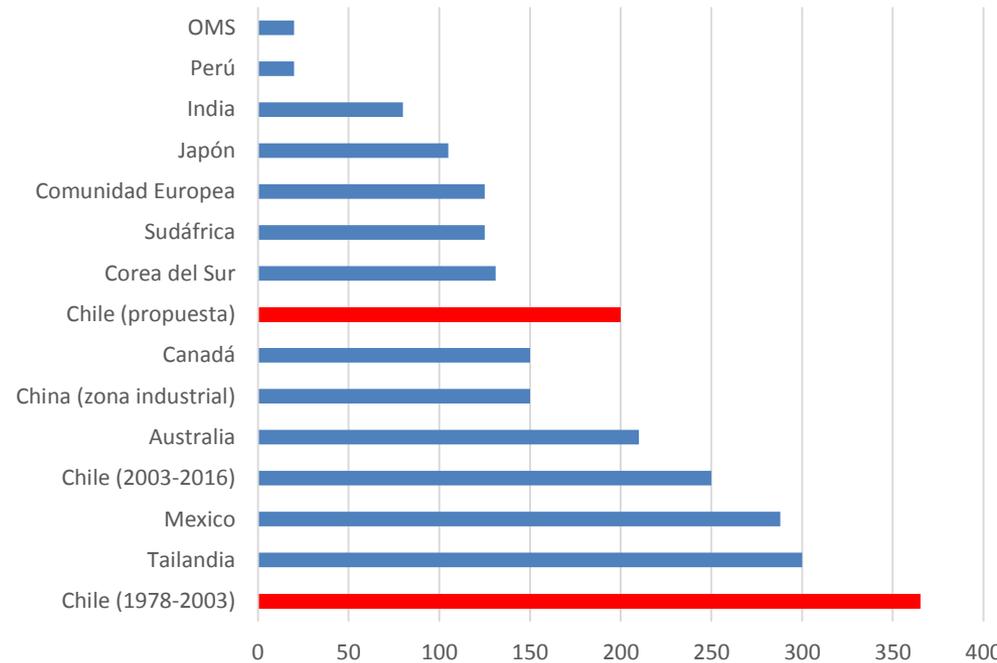
Norma de Calidad primaria de SO ₂	Anual	24 horas	1 hora
Valor norma	80 / 70 µg/m ³	250 / 200 µg/m ³	- - / 500 µg/m ³
Criterio de excedencia	Promedio trianual.	Promedio trianual del Percentil 99 (4 superaciones por año)	Promedio trianual del Percentil 99 (88 horas en 1 año).

Comparación Proyecto Definitivo con la normativa internacional

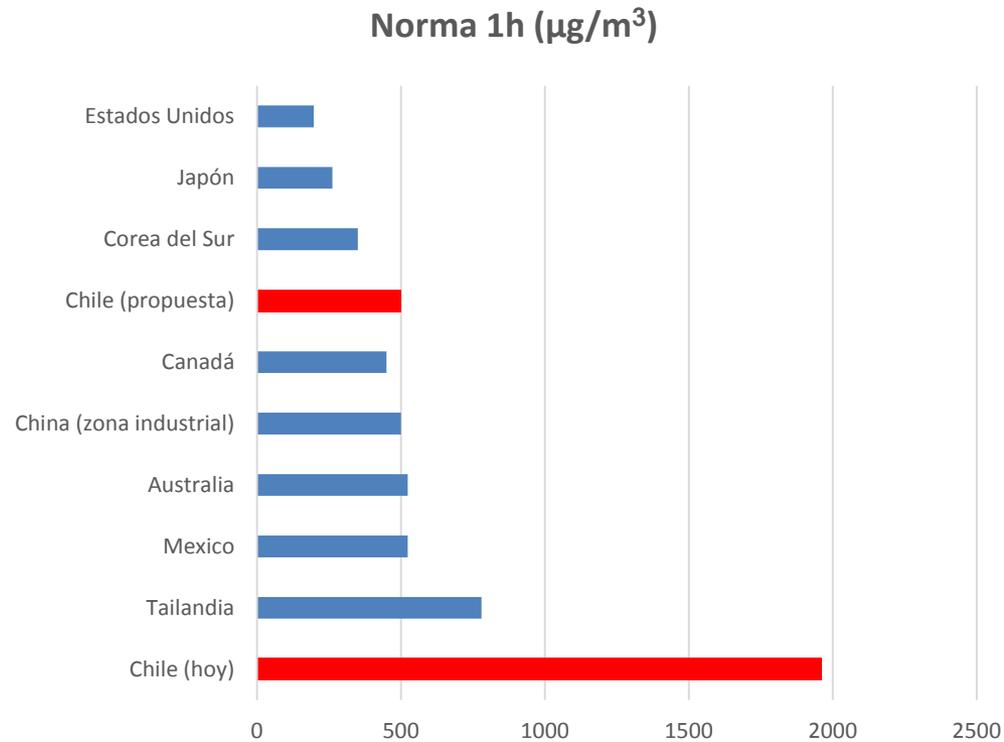
Norma Anual ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Norma 24h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)



Comparación Proyecto Definitivo con la normativa internacional



Comparación criterios de excedencia: norma de 1 hora

Organismo/País	Norma Horaria ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Horas sobre la norma
Estados Unidos (primaria)	197	12 horas en tres años
Comunidad Europea (primaria)	350	24 horas en un año
China	500	No permite superación
México	524	2 horas en un año
Chile norma primaria vigente	Actualmente no hay norma horaria	
Chile norma secundaria vigente	Sur 700/ Norte 1000	24 horas en un año, en total 72 horas en tres años

Proyecto Definitivo Norma de 1 hora	500	88 superaciones por año en promedio por tres años
------------------------------------------------	------------	----------------------------------------------------------

Actualización de los niveles de contingencia - Proyecto Definitivo de la norma primaria de calidad de SO₂

	Norma Vigente D.S. N°113	Proyecto Definitivo
	Concentración de 1 hora de dióxido de azufre en µg/m ³	
Nivel 1	1.962 - 2.615	800 - 999
Nivel 2	2.616 - 3.923	1.000 - 1.249
Nivel 3	3.924 y superior	1.250 y superior

Plazos en el Proyecto Definitivo

Entrada en vigencia de la norma primaria de SO₂ anual, 24 horas y 1 hora:

3 años después de la publicación en el D.O.

Entrada en vigencia de los Niveles de Contingencia:

3 años después de la publicación en el D.O.



Características de diseño regulatorio.

- Gradual: 3 años vigencia.
- Flexible: 88 superaciones por año.
- Coordinada: Entra en vigencia cuando hay medidas de termoeléctricas, fundiciones y planes de descontaminación.
- Acorde con países mineros.



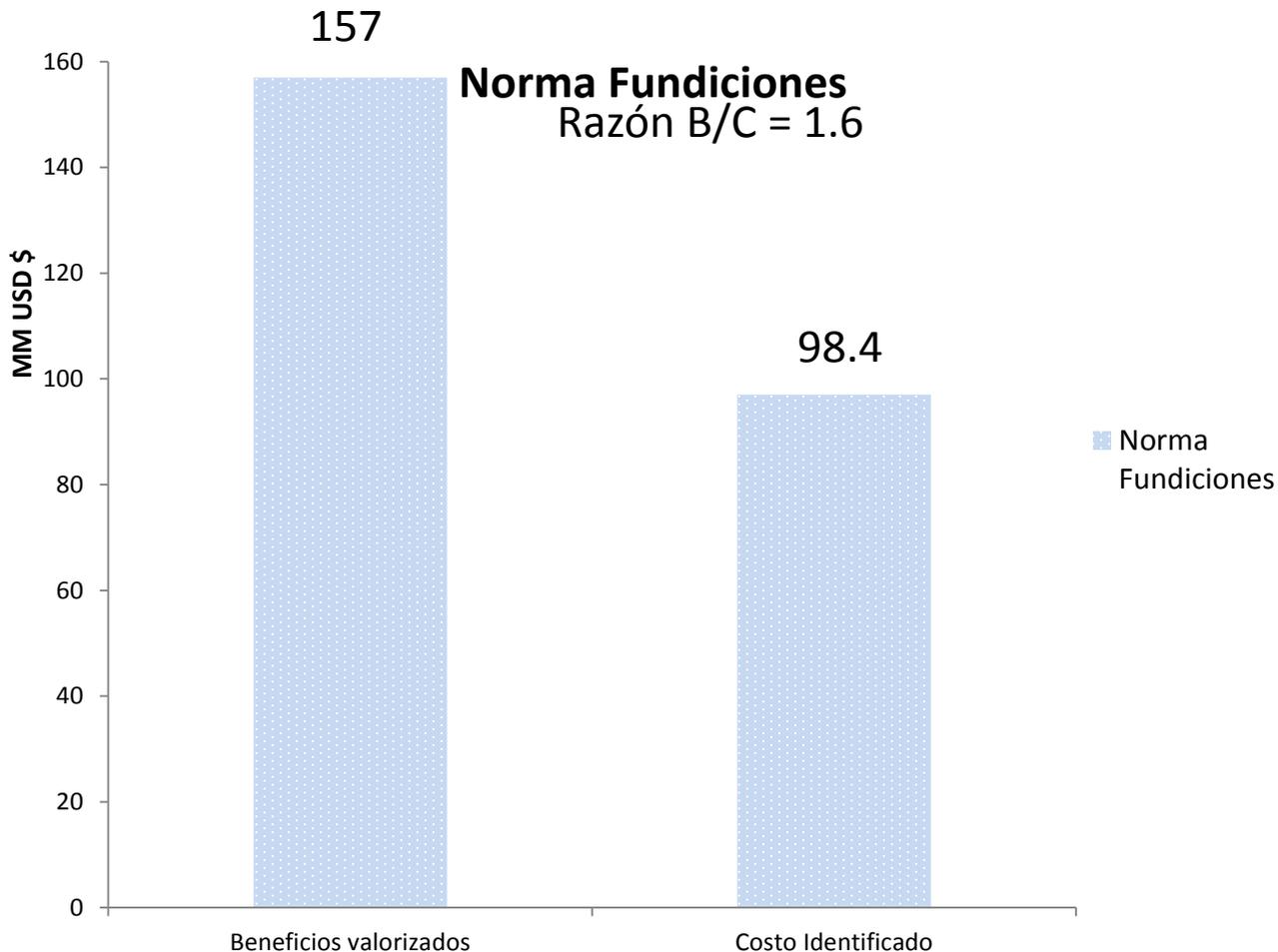
Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES)



Consideraciones del AGIES.

- El AGIES es una estimación utilizada para apoyar a la toma de decisión en los procesos de Participación Ciudadana, Consejo Consultivo y Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático.
- EL AGIES estima los costos identificados y los beneficios cuantificables, según la información disponible.
- El AGIES estima que la norma no considera costos, al cumplirse. Beneficios futuros son evitar deterioro de niveles logrados con medidas de mitigación de las normas de emisión y planes de descontaminación.

Relación Global de Costos y Beneficios.



Norma SO₂ más norma de fundiciones de gran rentabilidad social.

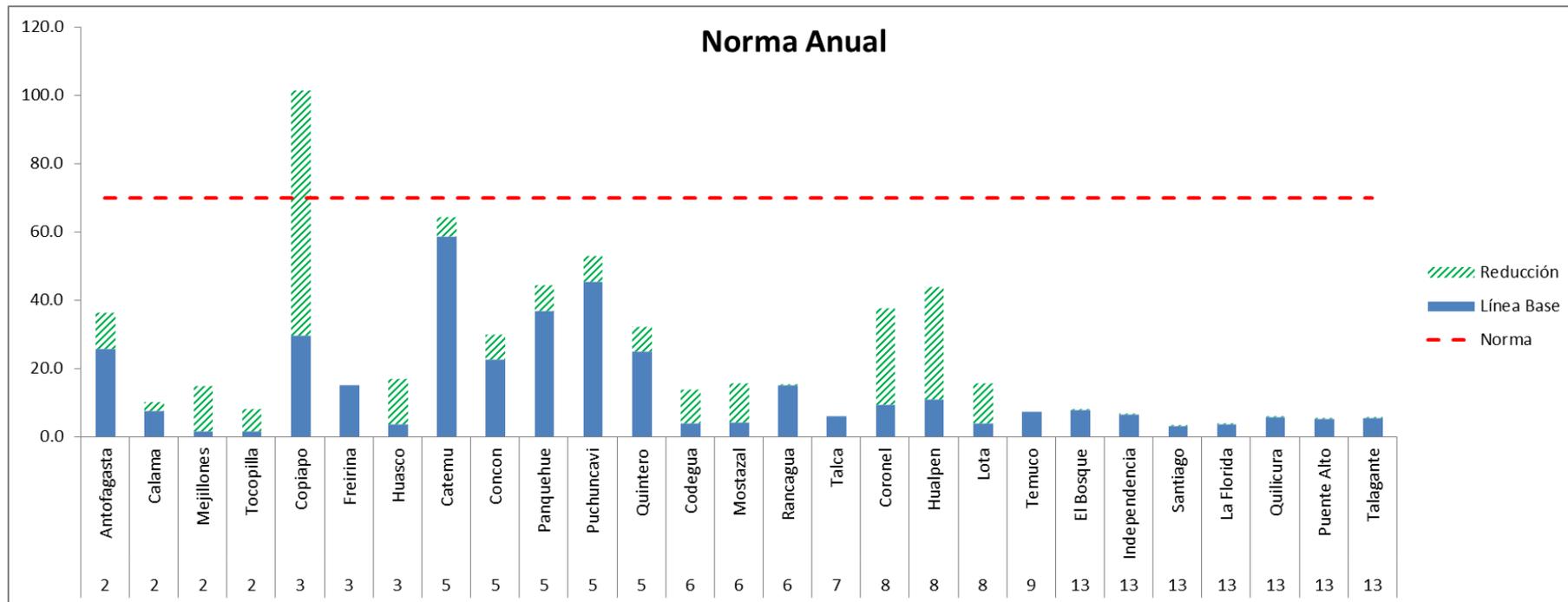
Norma SO₂ si se hubiera hecho antes de norma de fundiciones, hubiera gatillado medidas equivalentes vía planes de descontaminación.

Beneficios de la NCP

Se presentan todos los beneficios identificados por la aplicación de la norma, especificando aquellos para los cuales fue posible metodológicamente realizar una valoración Económica de aquellos identificados.

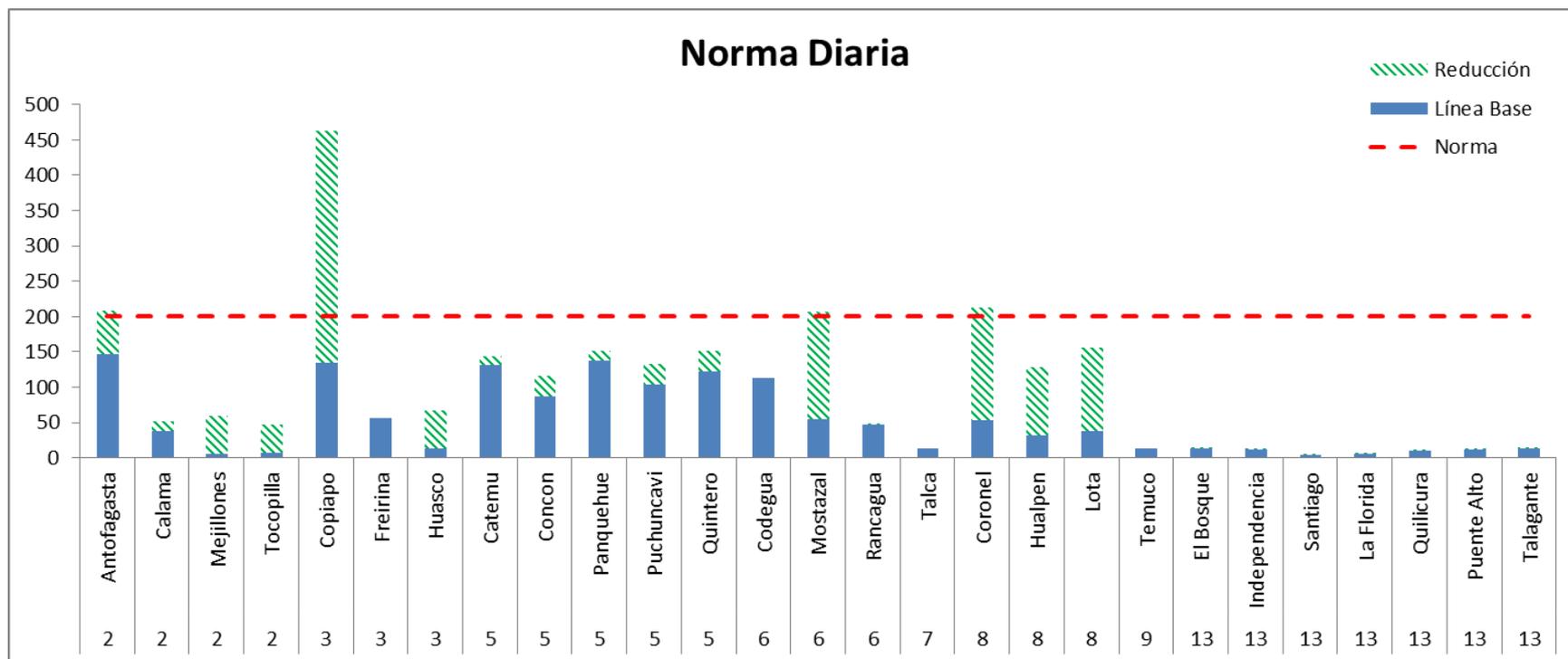
Beneficios	Valorizado/Identificado
Mortalidad	Valorizado Económicamente
Asma crónica	Valorizado Económicamente
Admisiones Hospitalarias por enfermedades cardiovasculares	Valorizado Económicamente
Visita a la sala de Emergencia por ASMA	Valorizado Económicamente
Días de actividad perdidos	Valorizado Económicamente
Días de actividad restringidos	Valorizado Económicamente
Mantenimiento de la calidad ambiental.	Identificado
Mejoras en visibilidad por disminución de MP	Identificado
Disminución en corrosión de materiales (SO ₂)	Identificado
Mejoras en producción agrícola (MP, SO ₂)	Identificado
Disminución de efectos dañinos sobre ecosistemas y especies (MP, SO ₂)	Identificado
Mejora en Imagen país (niveles de exposición recomendados por OECD y OMS)	Identificado
Reeducación de Black Carbon y Contaminantes globales (MP)	Identificado
Equidad Ambiental (Estandar Nacional)	Identificado

Norma anual de 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ se cumpliría en todo Chile



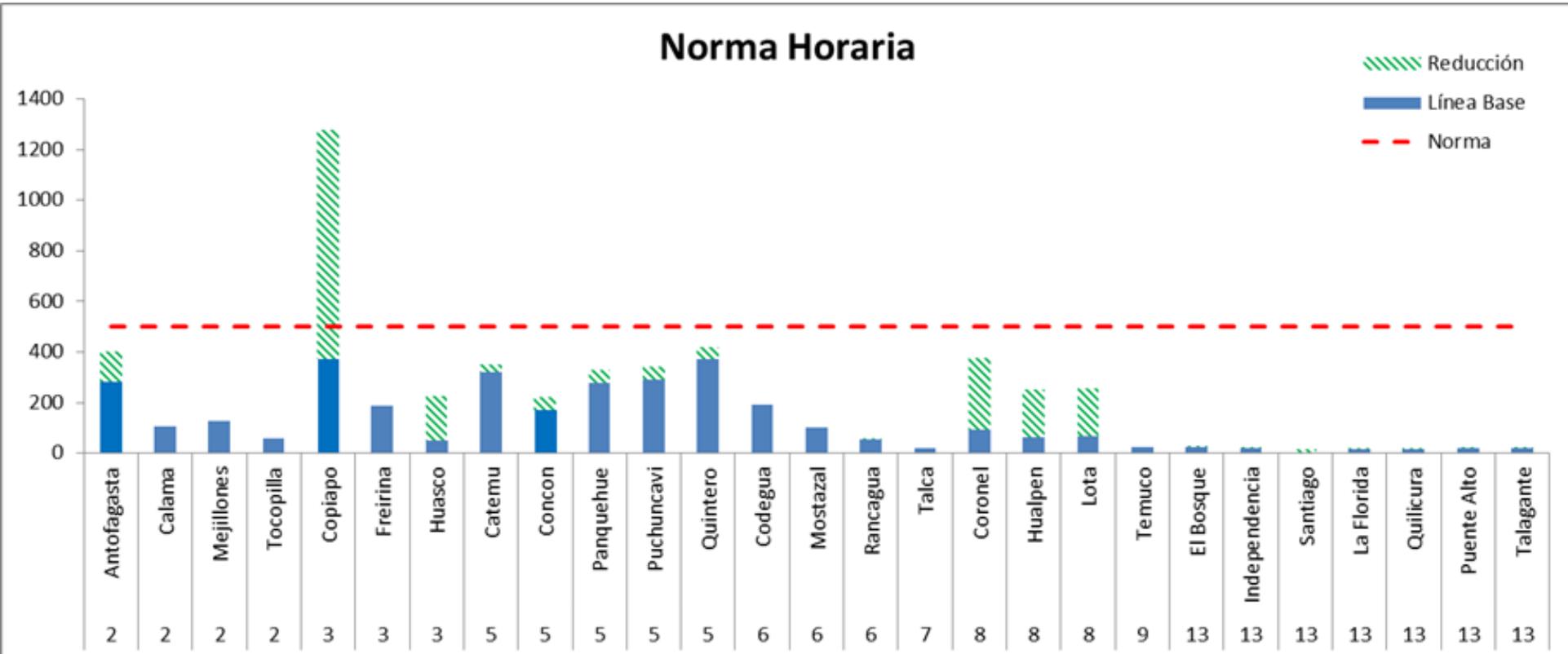
- Comunas de Concón Quintero y Puchuncaví suponen reducciones por medidas del PDA ya aprobado, se simula el valor de concentración al año 2023 una vez ya estén en vigencia todas las medidas del plan.
- Comuna de Copiapó supone cumplimiento del D.S. N°28 para la fundición HVL.

Norma de 24 horas de $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se cumpliría en todo Chile



- Comunas de Concón Quintero y Puchuncaví suponen reducciones por medidas del PDA ya aprobado, se simula el valor de concentración al año 2023 una vez ya estén en vigencia todas las medidas del plan.
- Comuna de Copiapó supone cumplimiento del D.S. N°28 para la fundición HVL.

Norma de 1 hora de $500 \mu\text{g}/\text{m}^3$ se cumpliría en todo Chile



- Comunas de Concón Quintero y Puchuncaví suponen reducciones por medidas del PDA ya aprobado, se simula el valor de concentración al año 2023 una vez ya estén en vigencia todas las medidas del plan.
- Comuna de Copiapó supone cumplimiento del D.S. N°28 para la fundición HVL.

Resumen

- Incorporación norma de 1 hora.
- Actualización de los niveles de emergencia.
- Actualización de la norma anual y 24 horas.
- Las zonas cercanas a fundiciones y termoeléctricas cumplirían con los nuevos valores norma producto de la implementación de los instrumentos de gestión ambiental como las normas de emisión.
- No trae costos adicionales, sino que es de carácter preventivo para evitar episodios críticos como los vividos el 2011.

Propuesta para Votación del Consejo de Ministros para la Sustentabilidad

En consecuencia de lo expuesto, se solicita al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad pronunciarse favorablemente sobre los Proyecto Definitivo de la Actualización de la Norma de Calidad de Aire Primaria para SO₂, a fin de someterlo a la consideración de la Presidenta de la República, conforme a lo establecido en el artículo 71 letra f) de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente.

Caso Quintero y PDA CQP (reducciones en SO₂)

- Límite de emisión ENAP: entrada en vigencia de la medida, año 2022 (26% reducción).
- Límite de emisión CODELCO: Entrada en vigencia de la medida, año 2021 (5%).
- Límite de emisión GENER: Entrada en vigencia año 2021, 31% reducción).
- Límite de Emisión otras calderas: Entrada en vigencia de la medida, año 2019.

Efecto de otros instrumentos en calidad de aire Quintero

Proyección de concentración 1h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Percentil	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Base	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7	417,7
Reducción D.S. N°28	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1	28,1
PDA CQP	0,0	0,0	0,1	0,1	19,8	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2

