

Seminario - Comité Ampliado Norma Primaria de Dióxido de Azufre
Ministerio del Medio Ambiente
Jueves 23 de Abril
Auditórium CORFO. Moneda 921, 2do piso. Santiago

Evidencia de los efectos adversos sobre la salud del dióxido de azufre



Ministerio del
Medio
Ambiente

Marcelo Mena Carrasco
Subsecretario del Medio Ambiente

Gobierno de Chile



Programa ambiental del gobierno

Selección de algunos ejes:

- Un activo rol del Estado inspirado en la equidad ambiental y el bien común
- Participación Ciudadana
- Ciudad y Territorios Sustentables con Buena Salud y Calidad de Vida
- Una Sociedad Responsable

“Aceleraremos la elaboración y revisión de normas de emisión de aire así como de normas de calidad”

Programa de Gobierno Michelle Bachelet, 2014 – 2018.

<http://www.minsegres.gob.cl/wp-content/uploads/2014/04/ProgramaMB.pdf>



Normas de calidad primaria: ¿para qué?

Instrumento de Gestión Ambiental para proteger la salud de las personas

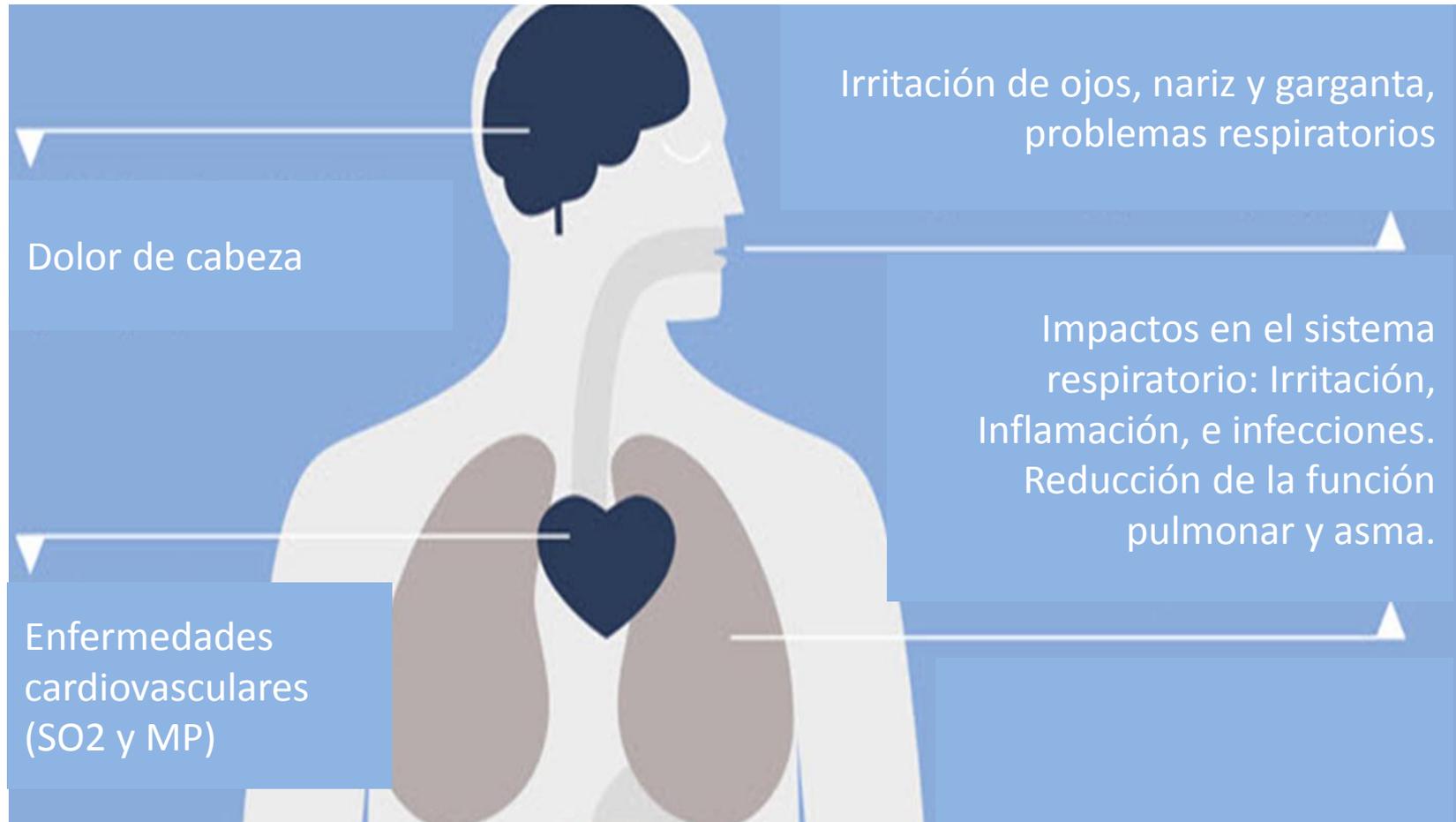
Normas de calidad primarias vigentes en Chile

- Plomo
- Ozono (O₃)
- Dióxido de Azufre (SO₂)
- Dióxido de Nitrógeno (NO₂)
- Monóxido de Carbono (CO)
- Material Particulado MP2.5



Evidencia científica
de los efectos
adversos del SO₂
en la salud de las
personas

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



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

Efecto Crónico



Efecto Agudo

Bajas concentraciones SO_2 que se mantienen por varios años

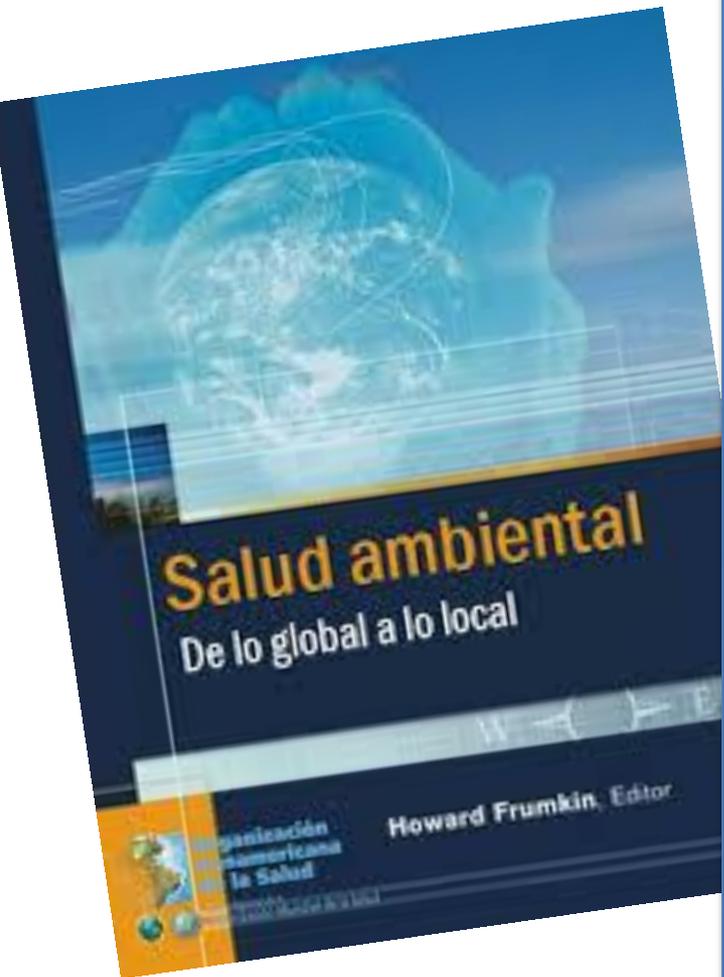
- Enfermedades respiratorias como el asma crónica.
- Enfermedades cardiovasculares
- Aumento de la mortalidad

Altas concentraciones SO_2 que duran un corto período de tiempo

- Dolor de cabeza
- Irritación de ojos
- Irritación de la nariz
- Irritación de la garganta (tos)
- Ataque de asma
- Otras afecciones respiratorias

No es fácil separar los efectos del SO₂ en la Salud

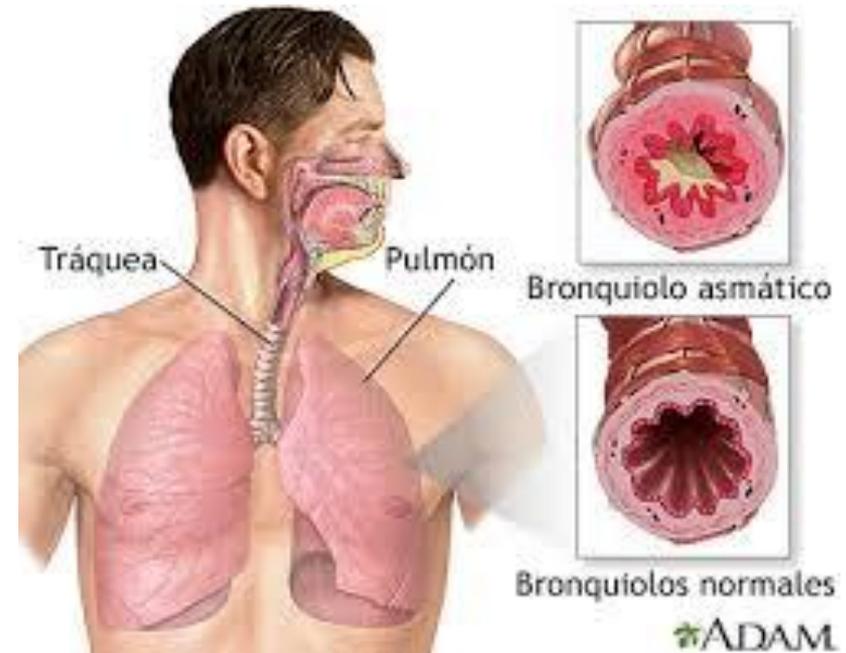
Fuerte correlación con el MP



“...Es difícil atribuir estas asociaciones reportadas únicamente al SO₂, porque el SO₂ es un precursor de la materia particulada y generalmente existe como el componente de una compleja mezcla de contaminantes, relacionada con la combustión”

Enfermedad que más se asocia con el SO₂: **Asma**

“El asma es una enfermedad crónica que se caracteriza por ataques recurrentes de disnea y sibilancias, que varían en severidad y frecuencia de una persona a otra.”



Enfermedad crónica frecuente en los niños
OMS calcula que actualmente hay 235 millones de pacientes con asma en el planeta.

Efectos en salud en grupos de población a una concentración controlada de SO₂

Evidencias de estudios:

- Más afectados al aumento del SO₂ son los individuos con enfermedad respiratoria pre-existente como **asmáticos, niños y adultos mayores**
- Los estudios controlados de exposición a corto plazo de SO₂ se focalizan en asmáticos haciendo ejercicio
- Los asmáticos presentan una broncoconstricción moderada a exposiciones desde concentraciones de 520 µg/m³N durante 10 minutos





Evidencia
científica
considerada en
la guía de la
OMS
para SO₂

*“Las presentes guías tienen por objeto informar a los **encargados de la formulación de políticas** y proporcionar objetivos apropiados para una **amplia variedad de opciones en materia de políticas** en relación con la gestión de la calidad del aire en diferentes partes del mundo”.*

Fuente: 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, 2006

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

Resumen de evaluación
de los riesgos



Organización
Mundial de la Salud

Guías de calidad del aire Dióxido de Azufre - SO₂

20 µg/m³, media 24 horas

500 µg/m³, media 10 min

Guías de calidad del aire de la OMS y objetivos intermedios para SO₂

	Promedio de 24 horas ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Promedio de 10 minutos ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Fundamento del nivel elegido
Objetivo intermedio-1 (OI-1) ^a	125	–	
Objetivo intermedio-2 (OI-2)	50	–	Objetivo intermedio basado en el control de las emisiones de los vehículos de motor, las emisiones industriales y/o las emisiones de la producción de energía. Éste sería para algunos países en desarrollo un objetivo razonable y viable (se podría alcanzar en pocos años), que conduciría a mejoras significativas de la salud, las cuales, a su vez, justificarían la introducción de nuevas mejoras (por ejemplo, tratar de conseguir el valor de la GCA).
Guía de calidad del aire (GCA)	20	500	

Evidencia Científica:

Cardiorespiratory and all-cause mortality after restrictions on sulphur content of fuel in Hong Kong: an intervention study

Hedley et al., 2002, Lancet

Antes



Después



1 de Julio 1990, reducción importante del contenido de azufre del combustible de 0.5%

Evidencia Científica:

Cardiorespiratory and all-cause mortality after restrictions on sulphur content of fuel in Hong Kong: an intervention study Hedley et al., 2002, Lancet

- **Reducción de los efectos adversos en salud:**
 - Mortalidad cardiovascular y respiratoria
 - Bronquitis crónica en niños

Intervención de Hong-Kong demuestra beneficios en salud que se pueden lograr al bajar las concentraciones de SO₂ a niveles de alrededor de 8 ppb (aprox. 20 µg/m³).

Evidencia Científica:

A tale of two cities: effects of air pollution on hospital admissions in Hong Kong and London compared.

Wong et al., 2002, Environ Health Perspect

- Analiza series cronológicas sobre hospitalizaciones por enfermedades cardíacas y respiratorias en Hong Kong y Londres.
- No se obtuvo ninguna prueba de un umbral para los efectos en la salud para concentraciones de SO₂ durante 24 horas del orden de 5 a 40 µg/m³.

Desde el 2007:

Reciente evidencia científica de los efectos adversos del SO₂ en la salud de las personas

- **Mortalidad General** : Carey IM, Atkinson RW, Kent AJ, van Staa T, Cook DG, Anderson HR. *Mortality associations with long-term exposure to outdoor air pollution in a national English cohort*. Am J Respir Crit Care Med. 2013;187(11):1226-33.
- **Mortalidad Infantil** : Hajat S, Armstrong B, Wilkinson P, Busby A, Dolk H. *Outdoor air pollution and infant mortality: analysis of daily time-series data in 10 English cities*. J Epidemiol Community Health. 2007;61(8):719-22.
- **Asma**: Pan G, Zhang S, Feng Y, Takahashi K, Kagawa J, Yu L, et al. *Air pollution and children's respiratory symptoms in six cities of Northern China*. Respir Med. 2010;104(12):1903-11.
- **Visitas a urgencia por asma**: Ito K, Thurston GD, Silverman RA. *Characterization of PM_{2.5}, gaseous pollutants, and meteorological interactions in the context of time-series health effects models*. J Expo Sci Environ Epidemiol. 2007;17 Suppl 2:S45-60.

Desafíos en la revisión de la norma de SO2



**Estándar
µg/m³**

Resolución N°1.215
Ministerio de Salud

Decreto Supremo N°185
Ministerio de Minería

Decreto Supremo N°113
MINSEGPRES

**Revisión de
Anteproyecto**

Anual	80	Se mantiene	Se mantiene	↓
24 horas	365	Se mantiene	↓ 250	↓
1 hora	No se estableció	No se estableció	No se estableció	Establecer una norma horaria
Niveles de Emergencia	No se estableció	Alerta: 1.962-2.615 Advertencia: 2.616-3.923 Emergencia: ≥ 3.924	Se mantiene	Actualizar

Seminario - Comité Ampliado Norma Primaria de Dióxido de Azufre
Ministerio del Medio Ambiente
Jueves 23 de Abril
Auditórium CORFO. Moneda 921, 2do piso. Santiago

Evidencia de los efectos adversos sobre la salud del dióxido de azufre



Ministerio del
Medio
Ambiente

Marcelo Mena Carrasco
Subsecretario del Medio Ambiente

Gobierno de Chile