

Seminario - Comité Ampliado Norma Primaria de Dióxido de Azufre

Ministerio del Medio Ambiente

Jueves 23 de Abril

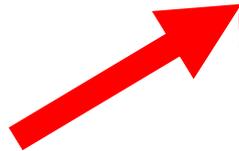
Auditórium CORFO. Moneda 921, 2do piso. Santiago

# **Evolución y enfoque a nivel internacional y propuesta para Chile de las normas de calidad primarias de dióxido de azufre**

Carmen Gloria Contreras  
Master Políticas Públicas  
Jefa Departamento de Normas  
División Calidad del Aire y Cambio Climático

# Objetivo de la presentación:

Revisión norma  
primaria de  
calidad del aire  
para dióxido de  
azufre (SO<sub>2</sub>)



Normas de 1  
hora, 24 horas  
y anual de SO<sub>2</sub>

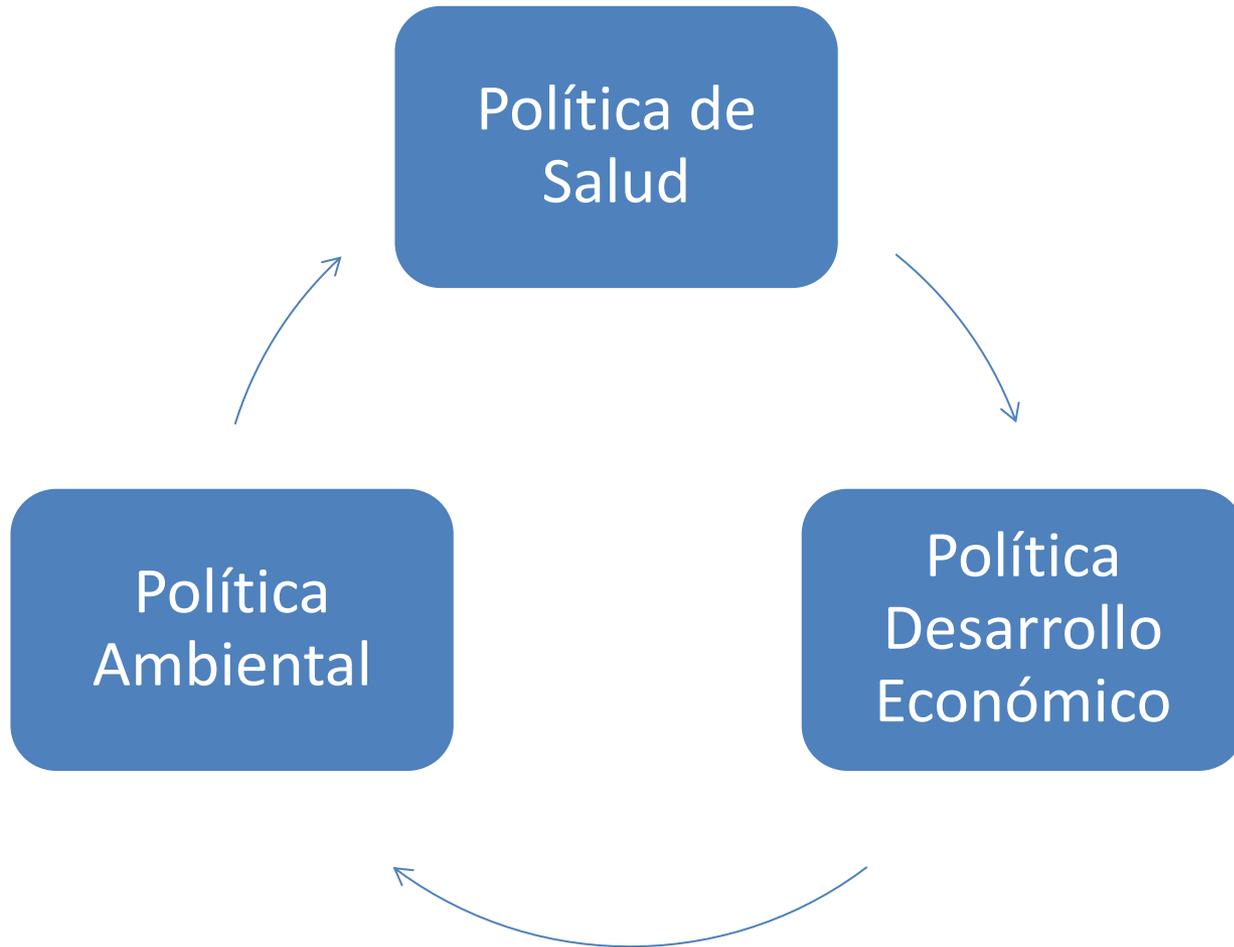


Niveles de  
Emergencia

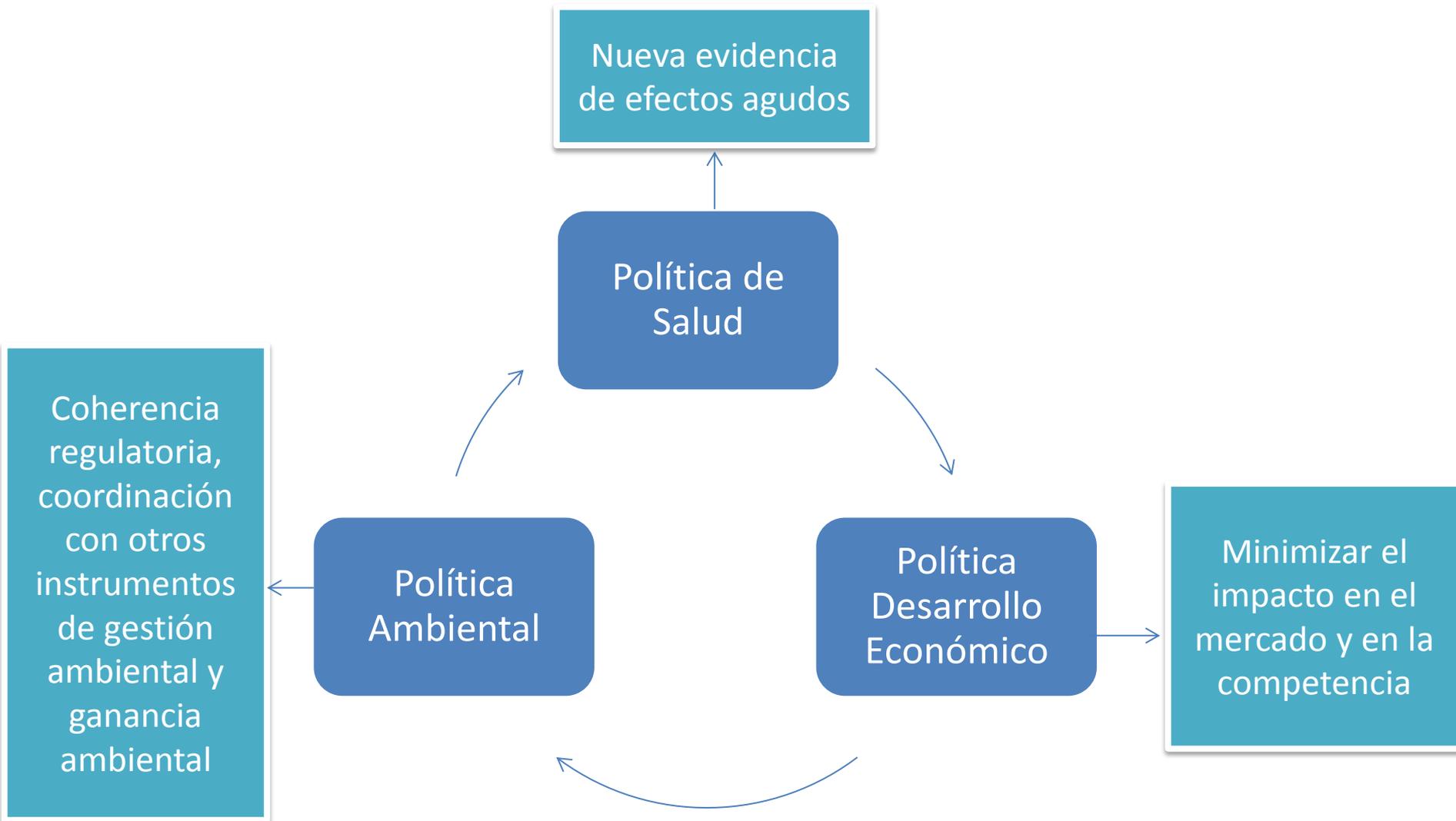
# **Crterios y enfoque para revisar la norma primaria de SO<sub>2</sub>**

# Crterios para revisar la norma primaria de SO2

Conciliar distintos objetivos de política pública



# «Un activo rol del Estado inspirado en la equidad ambiental y el bien común»



# Criterios para revisar la norma primaria SO2

Coordinación con otros instrumentos de gestión ambiental

Plazos para que las actividades económicas integren planes de inversión para cumplir con normas de emisión

## Nueva norma para fundiciones reduciría en 53% emisiones promedio de dióxido de azufre

Una agresiva disminución en las emisiones es lo que busca el anteproyecto de Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico publicada hoy en el diario oficial por el Ministerio del Medio Ambiente, con lo cual se da inicio al proceso de consulta pública que tendrá una duración de 60 días hábiles, para luego elaborar el proyecto definitivo que se llevaría al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad hacia fines del presente año.

El documento busca crear una norma que regule las emisiones de dióxido de azufre (SO2) que generan las fundiciones de cobre. En la actualidad no existe norma, por lo que estas instalaciones han sido reguladas caso a caso mediante planes de descontaminación.

En el país, hay siete fundiciones, cuatro de ellas —Chuquicamata, Caletones, Potrerillos y Ventanas— propie-

La publicación establece parámetros que consideran una tasa de captura del 95% de emisión anual de dióxido de azufre (SO2) y arsénico (As) para las fundiciones existentes, con un plazo de cumplimiento de cinco años.



to del límite actual, y una disminución del 53% en las emisiones promedio de los últimos 5 años.

Para el arsénico, disminuye en 58% respecto del límite actual y 37% de reducción respecto a lo emitido el año 2011.

Con la exigencia del límite en promedio 800 ppm de SO2, se reduce entre un 80% y un 95% el número de horas en que se supera dicho estándar.

### Ministerio: Una fundición contamina igual que toda termoeléctricas

De acuerdo a la cartera que María Ignacia Benítez, actual fundiciones de cobre son las principales emisoras de dióxido de azufre (SO2) en el país. Por ejemplo, la Fundición de Caletones emite

## Termoeléctricas ya cuentan con norma de emisiones nocivas

Empresas deberán instalar un sistema de monitoreo de contaminantes.

PAMELA GUTIÉRREZ

Prácticamente la totalidad de las termoeléctricas tendrán que adaptarse a la nueva norma de emisiones que obligará a la reducción de material particulado (PM), óxidos de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO2). Todos los componentes dañinos para la salud y que afectan principalmente a las personas que viven entre Antofagasta y Valparaíso.

La nueva normativa fue publicada ayer en el Diario Oficial y comenzó a regir inmediatamente.

De las termoeléctricas que funcionan a carbón o petróleo, sólo Petropower cumple con la norma de dióxido de azufre. La que más emite es Guacolda, con 3.260 mg/m3N y deberá bajar a 400 mg/m3N.

Y en lo referido a óxidos de nitrógeno, estas termoeléctricas tienen el panorama un poco mejor. De las 15 a carbón, siete cumplen con la norma, mientras que Mejillones es la que emite mayor cantidad de este contaminante.

Junto con disminuir estos elementos nocivos...

# Calendario de implementación de otros instrumentos que reducen emisiones de SO<sub>2</sub>

Mejora combustible  
Industria RM  
Fuel 5-6 1% de S

2010

Mejora combustible  
Industria  
Diésel S < 50 ppm  
(País y RM)  
Fuel 5-6 3% de S  
(País)

2013

Mejora combustible  
Transporte  
País y RM  
S < 15 ppm

2015

Norma Emisión  
Termoeléctricas  
↓ 80% SO<sub>2</sub>

2016

Norma Emisión  
Fundiciones  
↓ 53% SO<sub>2</sub>

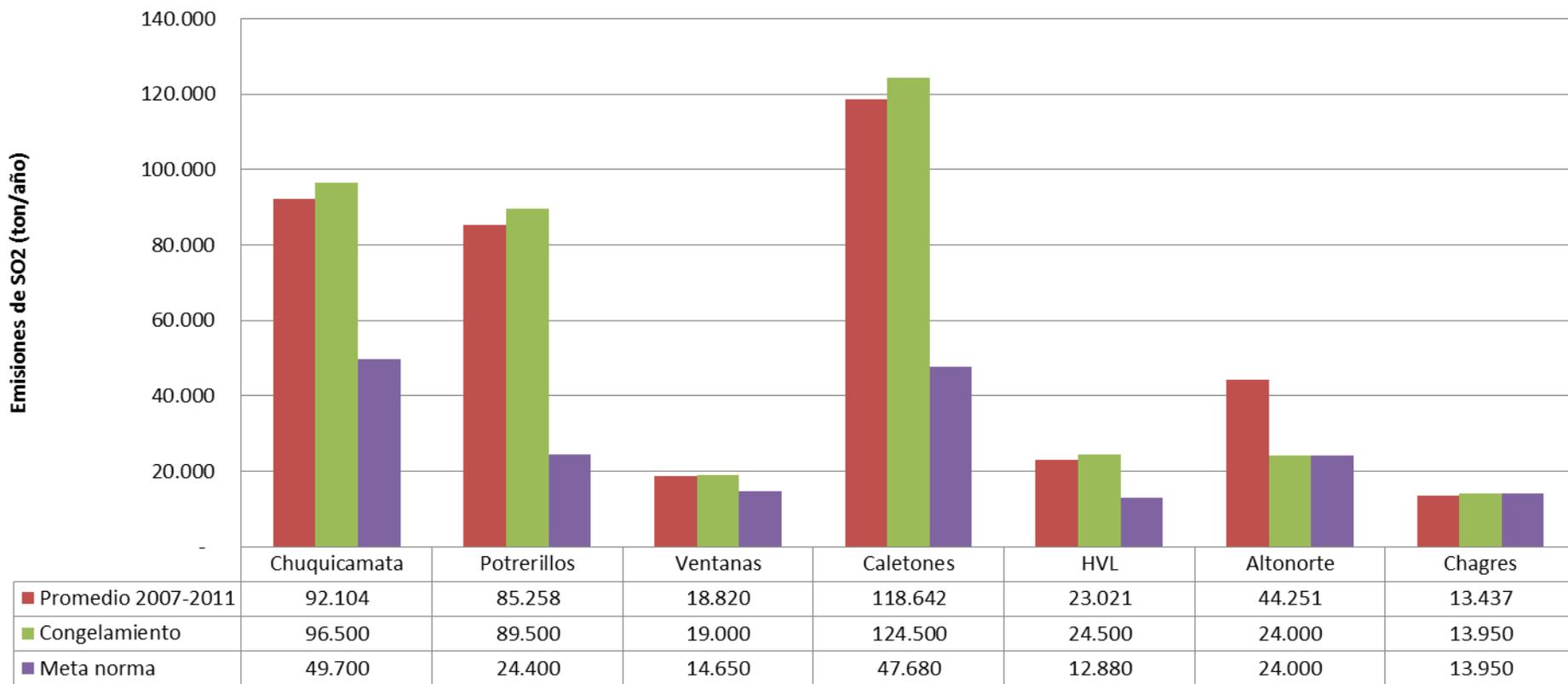
2018

23/06/2015  
zonas saturadas  
23/06/2016  
zonas no saturadas o latentes

2018  
finaliza planes de inversión

# Reducción esperada de SO2 por fundición:

## Emisiones de SO2 en Fundiciones de Cobre



# Criterios para revisar la norma

## Asignación de **costos** y **beneficios**

- Costos internalizados en planes de inversión en **termoeléctricas** debido a la norma de emisión para termoeléctricas
- Costos internalizados en planes de inversión en **fundiciones** debido a la norma de emisión para fundiciones de cobre
- **Beneficios:** Ganancia Ambiental – Agenda Ambiental avanza con otras políticas públicas

# Alcance geográfico de los beneficios Norma Fundiciones

## Macrozona Norte:

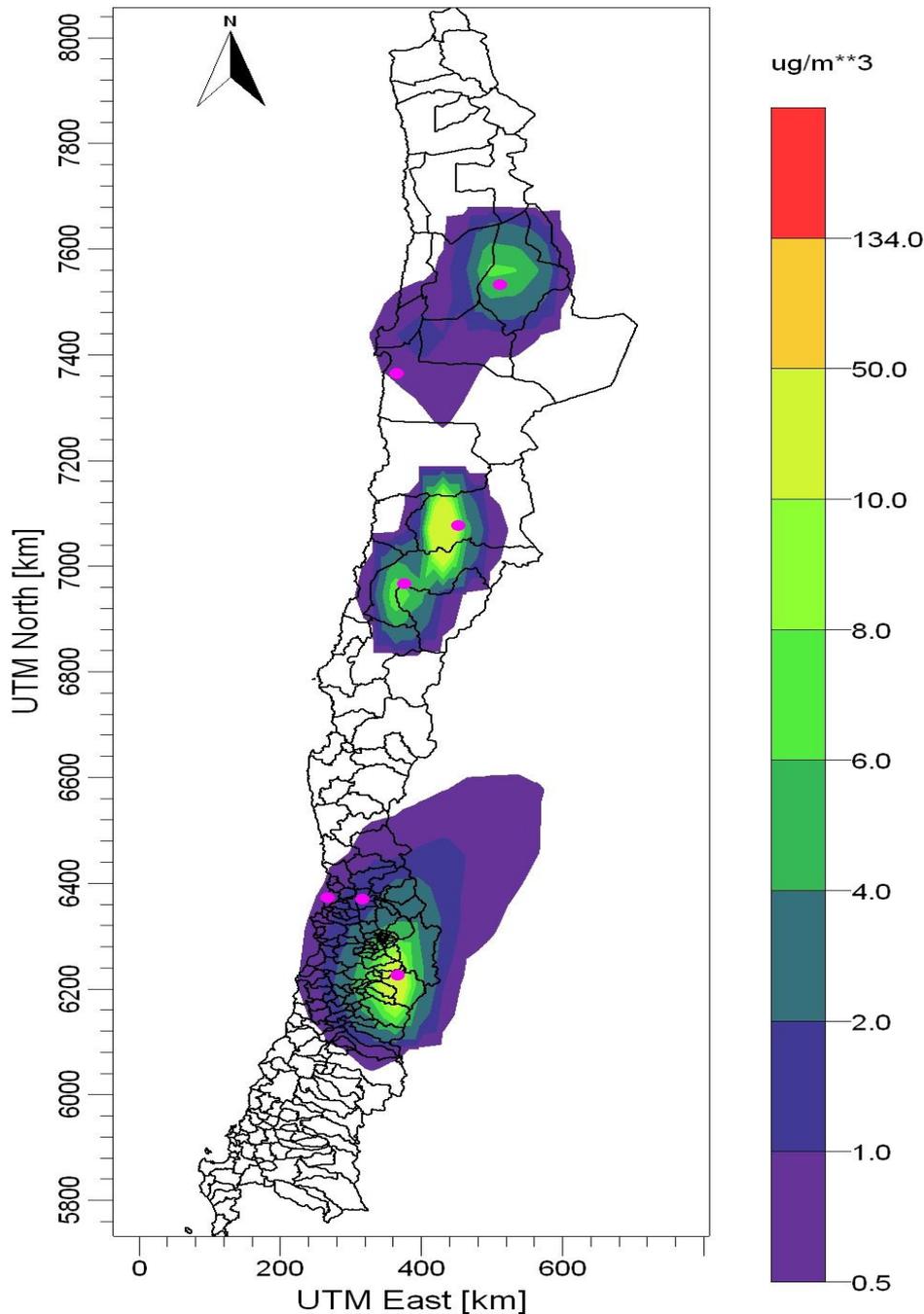
- Región de Antofagasta
- Región de Atacama

## Macrozona Central:

- Región de Valparaíso
- Región Metropolitana
- Región de O'Higgins
- Región del Maule

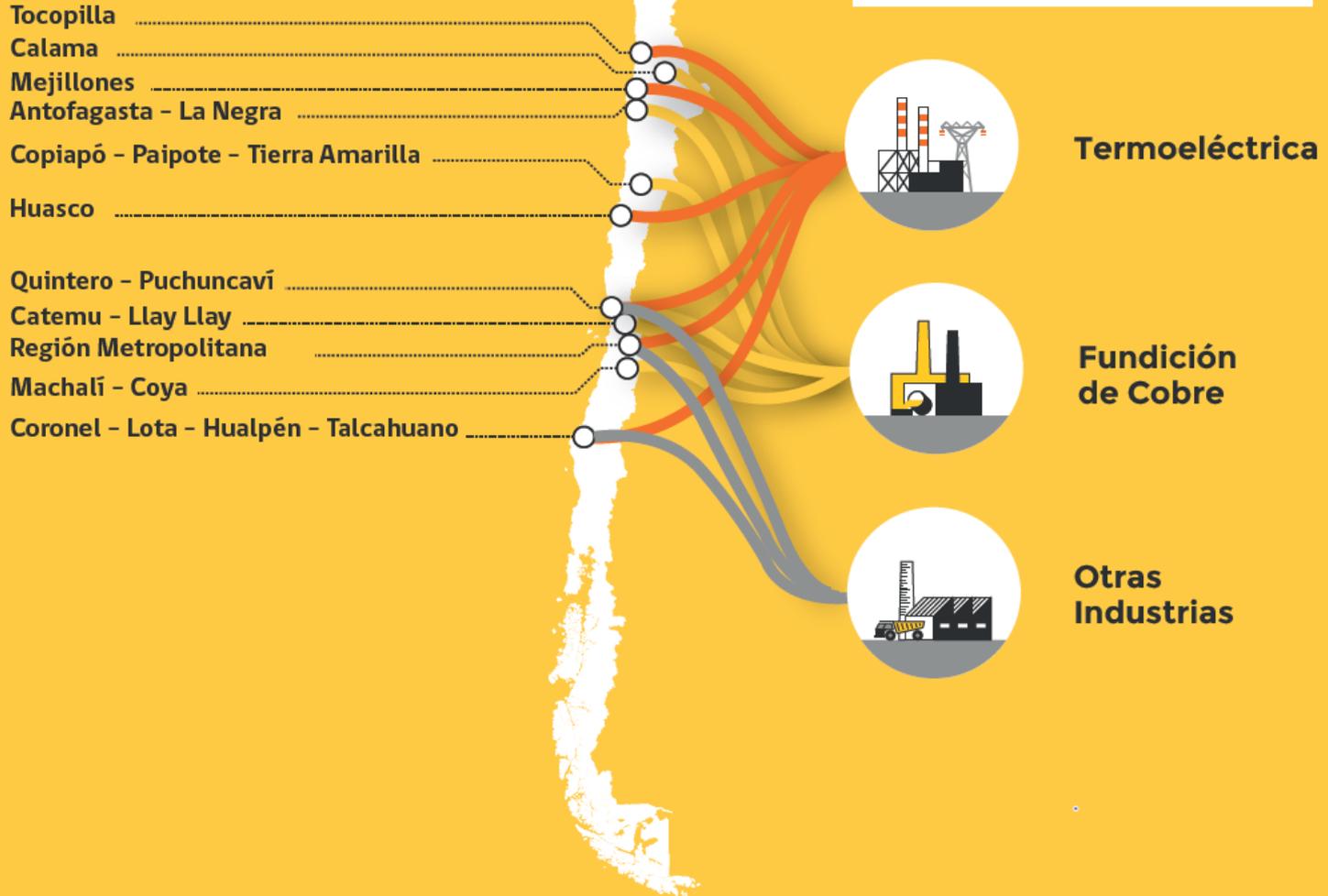
Distribución espacial de la diferencia de las concentraciones anuales de  $\text{SO}_2$  en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  del escenario 95% de captura y fijación de  $\text{SO}_2$  con respecto al caso base

Fuente: Estudio MMA - Geoaire 2011.



# Criterios para revisar la norma:

## Zonas de interés para evaluar el efecto de la norma de calidad del aire por SO<sub>2</sub>



# Criterios para revisar la norma:

Zonas que poseen niveles de calidad del aire de SO<sub>2</sub> muy diferentes entre ellas.



x1

**Región Metropolitana**



14 veces más



**Tocopilla**

12 unidades termoeléctricas

22 veces más



**Ventanas**

1 fundición de cobre  
4 unidades termoeléctricas  
Presenta episodios de emergencia ambiental por SO<sub>2</sub> de muy corta duración

48 veces más



**Paipote**

1 fundición de cobre  
Presenta episodios de emergencia ambiental por SO<sub>2</sub> de corta duración



Excelente calidad del combustible en el transporte y en la industria, muy bajo contenido de azufre



Bajas emisiones de SO<sub>2</sub> de las fuentes industriales debido al Plan de descontaminación



Reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> debido a la norma de emisión para termoeléctricas a partir de julio 2015



Reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> debido a la norma de emisión para termoeléctricas a partir de julio 2015  
Reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> de fundición Ventanas debido a la norma de emisión para fundiciones a partir de enero 2017



Reducción de las emisiones de SO<sub>2</sub> de fundición Hernán Videla Lira debido a la norma de emisión para fundiciones a partir de enero 2019

Nota: Concentración promedio de 1 hora de SO<sub>2</sub> para el año con datos disponibles

Ministerio del Medio Ambiente

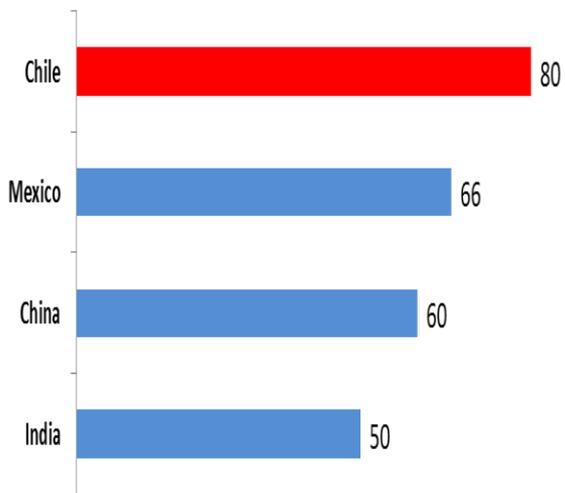
# **Evolución de las normas de calidad primarias de SO<sub>2</sub> a nivel internacional y en Chile**



Organismo/País	10 minutos ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	1 hora ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	24 horas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Anual ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Entrada en vigencia
Organización Mundial de Salud	500		20		2005
OMS Objetivo Intermedio 1			125		2005
OMS Objetivo Intermedio 2			50		2005
Comunidad Europea		350	125	No establece	2008
Estados Unidos		197	No establece	No establece	2010
México		524	288	66	2011
China, zona pristina		150	50	20	2016
China, zona urbana		500	150	60	2016
Chile primaria	No establece	No establece	250	80	2003

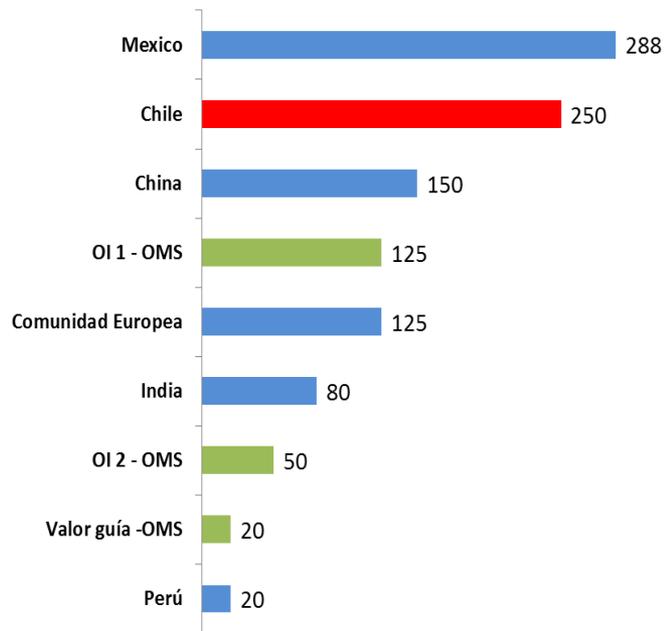
# Comparación con estándares internacionales de SO2 (µg/Nm3)

## Anual



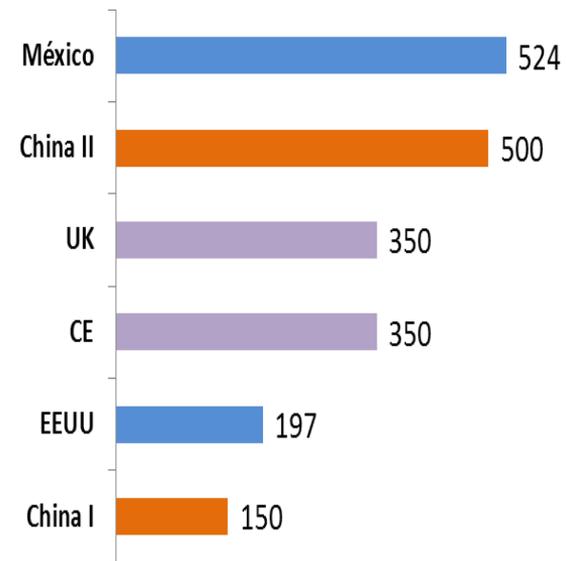
EEUU: Sin estándar anual

## 24 horas



EEUU: Sin estándar 24 horas

## 1 hora



Chile: Sin estándar 1 hora

# Caso 1: Unión Europea



CE: 28 países

Se establecen estándares de SO<sub>2</sub> 24 horas y 1 hora, dando un plazo de 6 años

1999

Entra en vigencia los estándares de SO<sub>2</sub> 24 horas y 1 hora

2005

Se mantienen los estándares de SO<sub>2</sub> y se cumplen en toda la U.E.

2015

**Los países europeos comenzaron a establecer normas de calidad de SO<sub>2</sub> desde los 70s  
Es de interés por la lluvia ácida**

## Caso 2: Estados Unidos (EPA – US)



The American Lung Association

Se establecen  
primeros  
estándares de  
SO<sub>2</sub> anual y 24  
horas

1971

Se revisan los  
estándares de SO<sub>2</sub>  
y se decide  
mantenerlos

1996

Asociación Americana  
del Pulmón inicia  
demanda contra el  
Estado

1999

Se introduce  
estándar 1 hora  
Se eliminan  
estándares anual y  
24 horas

2010

La corte falló a favor de la  
Asociación Americana del  
Pulmón, exige a EPA definir  
estándar de 1 hora

**4 décadas se mantuvo el mismo estándar**

## Caso 3: China



Se establecen estándares de SO<sub>2</sub>

1982

Se logra eliminar estándar de zona industrial. Estándares SO<sub>2</sub> anual, 24 horas y de 1 hora para 2 zonas: prístina y urbana.

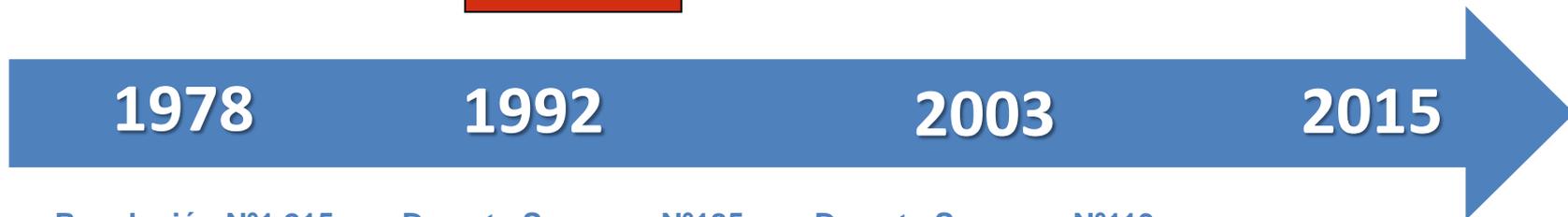
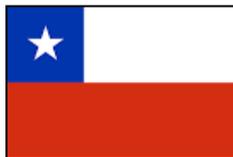
1996

Se revisan y actualizan los estándares SO<sub>2</sub> anual, 24 horas y de 1 hora, para 3 zonas: prístina, urbana e industrial

2012

**Desde 1996, se mantienen los valores de los estándares. 2012 se elimina la categoría de zona industrial, por lo tanto, la zona industrial debe cumplir con los estándares para la zona urbana**

# Caso 4: Chile



**Estándar**  
**µg/m<sup>3</sup>**

Resolución N°1.215  
Ministerio de Salud

Decreto Supremo N°185  
Ministerio de Minería

Decreto Supremo N°113  
MINSEGPRES

**Revisión de  
Anteproyecto**

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

## Otro antecedente:

### Comparación entre norma primaria y secundaria de SO<sub>2</sub> en Chile

Chile	1 hora µg/m <sup>3</sup>	24 horas µg/m <sup>3</sup>	Anual µg/m <sup>3</sup>	Entrada en vigencia
primaria	No se establece	250	80	<b>2003</b>
Secundaria zona norte	1.000	365	80	<b>2010</b>
Secundaria zona sur	700	260	60	<b>2010</b>

**Escenarios de  
normas de  
1 hora, 24 horas  
y anual de SO<sub>2</sub>**

# Escenarios de estándares de SO<sub>2</sub>

	1 hora	24 horas	Anual	Comentario
	µg/m <sup>3</sup> N	µg/m <sup>3</sup> N	µg/m <sup>3</sup> N	
<b>actual</b>	No se establece (1000/700)	250 (365/260)	80 (80/60)	Valor estándar norma primaria D.S. 113/2003 Norma secundaria (Norte/Sur) D.S. 22/2010
<b>E1</b>	197	--	--	Valor que no requiere establecer estándar de 24 horas y anual. Modelo EEUU.
<b>E2</b>	350	125	60	1 hora: Estándar Comunidad Europea 24 horas: Primer objetivo intermedio OMS Anual: Norma secundaria Chile
<b>E3</b>	500	150	60	1 hora: México (530) – China (zona urbana 500) 24 horas: China (zona urbana) Anual: Norma secundaria chilena

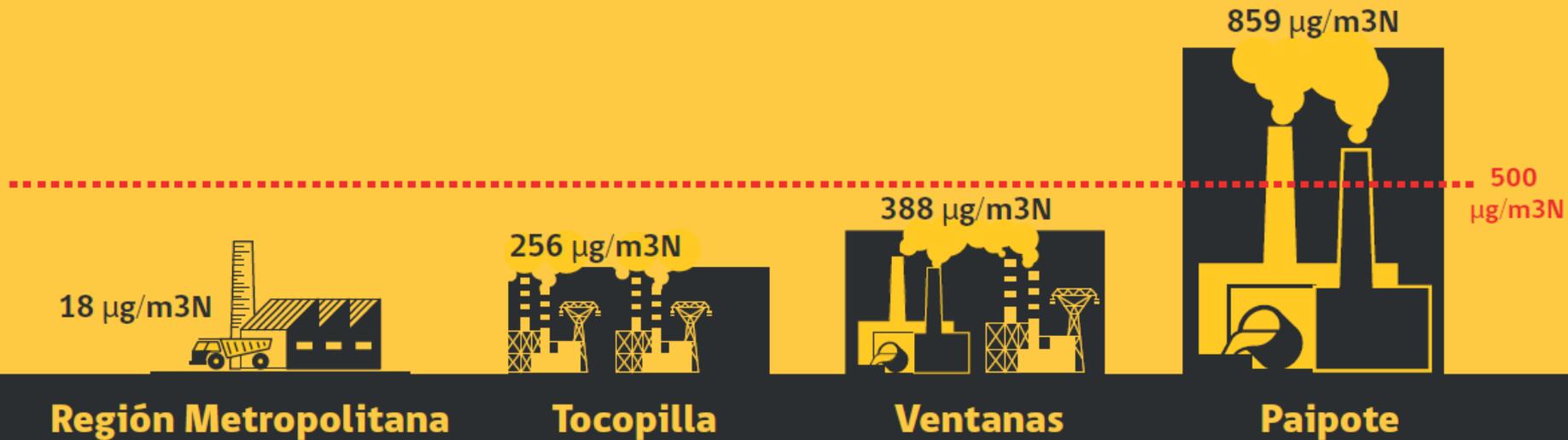
# Desafíos en la revisión y actualización de la norma

	1978	1992	2003	2015
<b>Estándar <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>	Resolución N°1.215 Ministerio de Salud	Decreto Supremo N°185 Ministerio de Minería	Decreto Supremo N°113 MINSEGPRES	<b>Revisión de Anteproyecto</b>
<b>Anual</b>	80	Se mantiene	Se mantiene	↓
<b>24 horas</b>	365	Se mantiene	↓ 250	↓
<b>1 hora</b>	No se estableció	No se estableció	No se estableció	<b>Establecer norma horaria</b>
<b>Niveles de Emergencia</b>	No se estableció	Alerta: 1.962-2.615 Advertencia: 2.616-3.923 Emergencia: $\geq 3.924$	Se mantiene	<b>Actualizar</b>

# Crterios para revisar la norma:

Ejemplo si se establece una **norma horaria de 500  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{-N}$**

**Zonas que poseen niveles de calidad del aire de  $\text{SO}_2$  muy diferentes entre ellas.**



Seminario - Comité Ampliado Norma Primaria de Dióxido de Azufre

Ministerio del Medio Ambiente

Jueves 23 de Abril

Auditórium CORFO. Moneda 921, 2do piso. Santiago

# **Evolución y enfoque a nivel internacional y propuesta para Chile de las normas de calidad primarias de dióxido de azufre**

Carmen Gloria Contreras  
Master Políticas Públicas  
Jefa Departamento de Normas  
División Calidad del Aire y Cambio Climático