

Proyecto Definitivo

Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico

División de Calidad del Aire
Ministerio del Medio Ambiente



Hitos del proceso

Revisión norma de emisión para Fundiciones



¿Qué son las fundiciones de cobre?

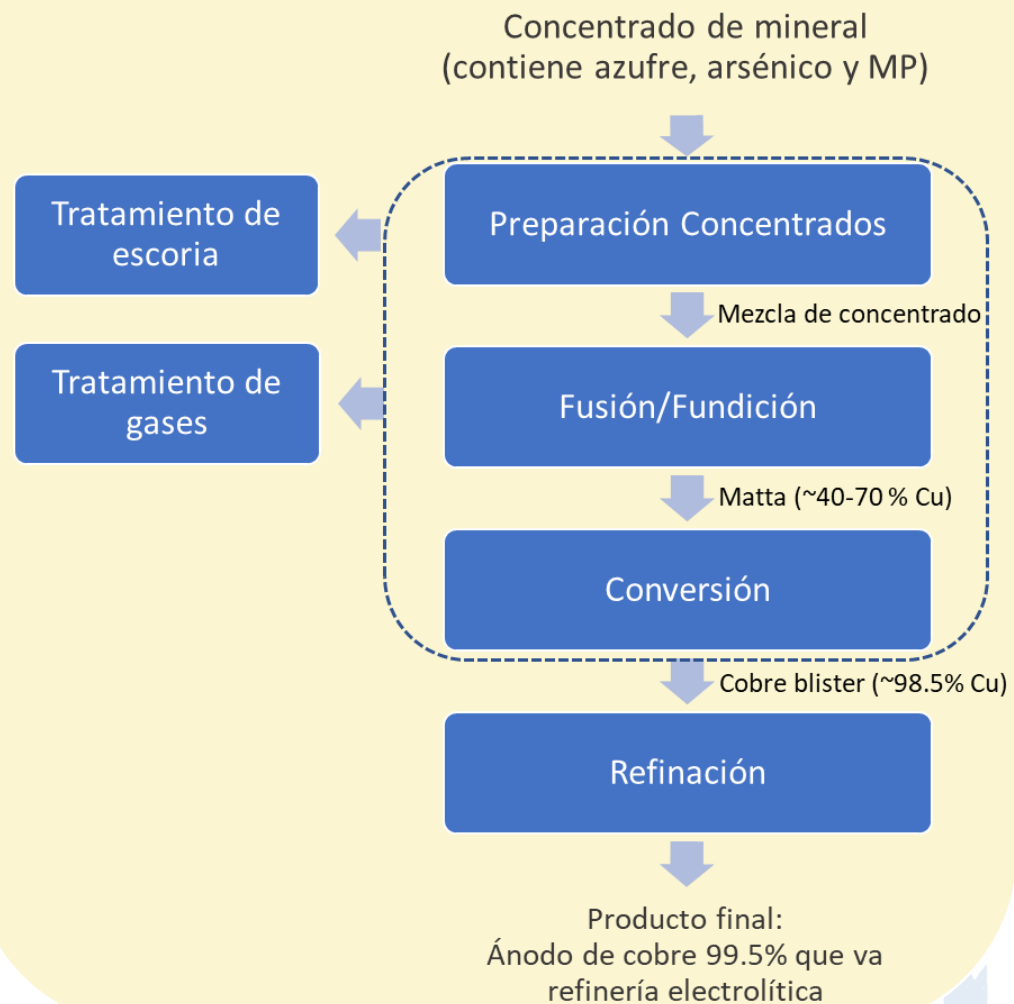
Las fundiciones de cobre son plantas industriales donde un concentrado mineral de cobre es sometido a altas temperaturas y procesos químicos para extraer cobre.

El proceso comienza con el tratamiento del concentrado de mineral (que contiene azufre, arsénico y metales pesados) y avanza por las siguientes etapas principales:

- **Fusión o fundición:** donde se genera una "mata" con contenido de cobre entre 40 y 70 %.
- **Conversión:** se oxida la mata para producir cobre tipo blister, con una pureza de hasta 98,5 %.
- **Refinación:** mejora la pureza del cobre hasta 99,5 %, generando ánodos que luego van a la refinería electrolítica.

Durante estas etapas, el material pasa por múltiples procesos individuales que generan contaminantes emitidos por chimeneas. Asimismo, se generan emisiones fugitivas, que corresponden a la liberación no controlada de contaminantes al ambiente.

Proceso de fundición de cobre



Principios de la regulación

- **Norma es aplicable para todas las fuentes:** 6 fundiciones existentes + Refinería Ventanas (Puchuncaví) y Tostador Ministro Hales (Chuquicamata).
- **Los contaminantes a regular:** MP, SO₂, As y Hg, y mejorar resultados de norma vigente
- **La reducción de emisiones se basa en 3 pilares:**
 1. Límite de emisión anual global en 2 etapas en [Ton/año]
 2. Porcentaje de captura y fijación global en 2 etapas.
 3. Límites de emisión en chimenea en 2 etapas: secador (MP), horno de limpieza de escoria (MP, As) y planta de ácido (SO₂)
- Evaluación global de la norma se basa en **balance de masa**.
- **Fiscaliza la Superintendencia** del Medio Ambiente.

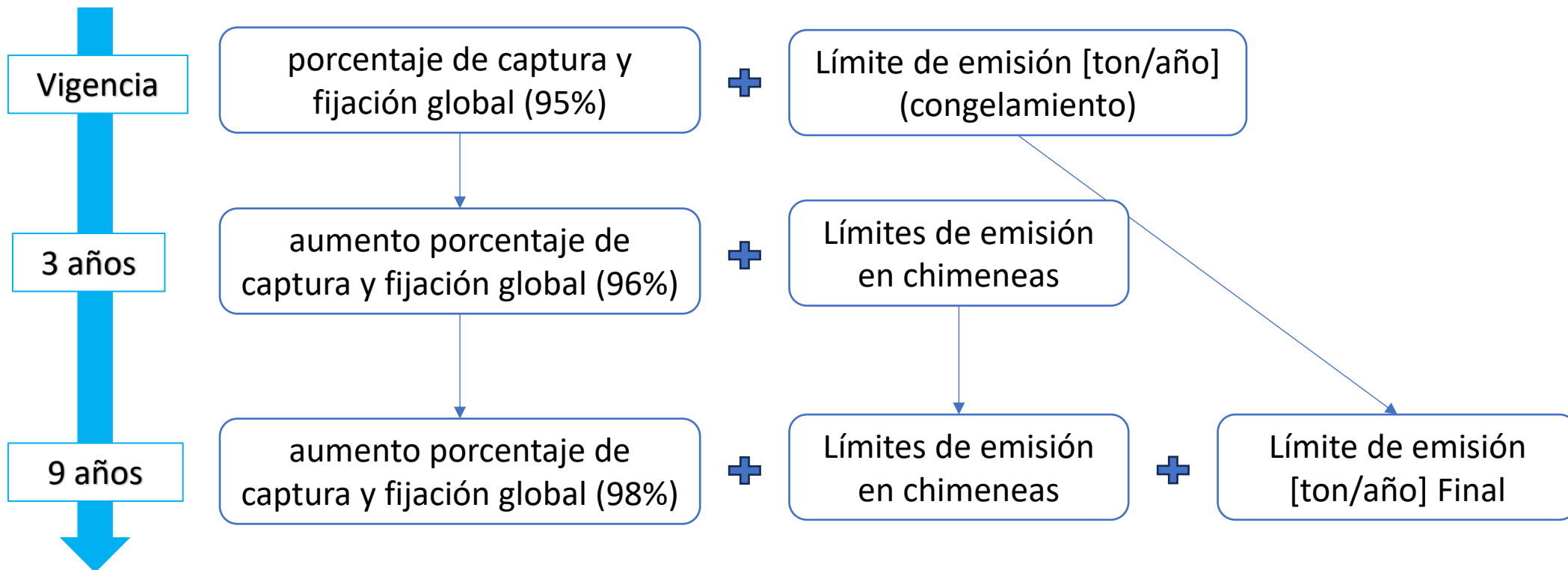


Mejoras a la regulación

1. Se establece un **congelamiento de las emisiones desde la entrada en vigencia y actualización de metas al largo plazo** para no superar la línea base y generar reducciones en el corto y largo plazo.
2. Se establece un **porcentaje de captura más exigente en el mediano y largo plazo** que requerirá implementar mejoras operacionales e inversiones
3. Se establecen nuevos **límites en chimeneas en el mediano y largo plazo para control de MP, SO₂, As y Hg**. Nuevos límites requerirán tanto medidas operacionales como inversiones en sistemas de control.
4. Se establece un plan de control de emisiones de material particulado en procesos sin combustión.
5. Se establece un límite más exigente para **fundiciones nuevas de 99,5% de captura**.



Etapas de la regulación

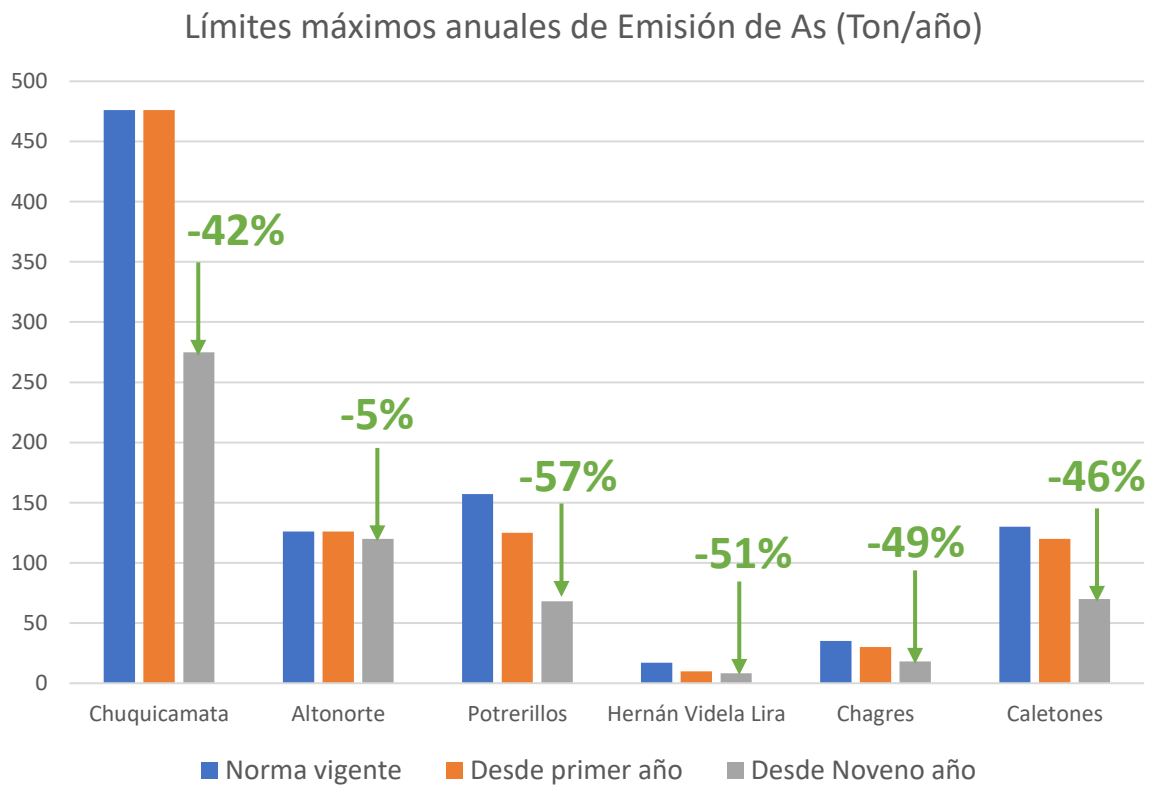
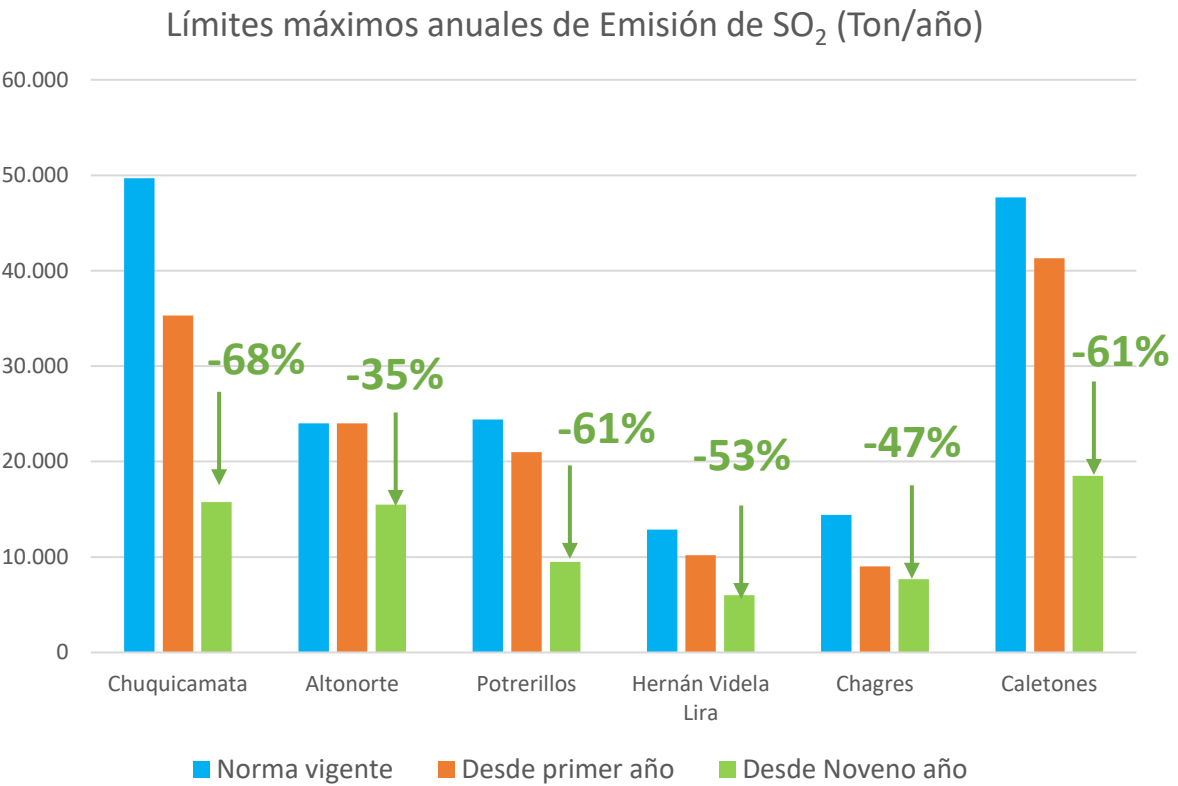


Para fundiciones nuevas, el porcentaje de captura será del 99,5% para SO₂ y As



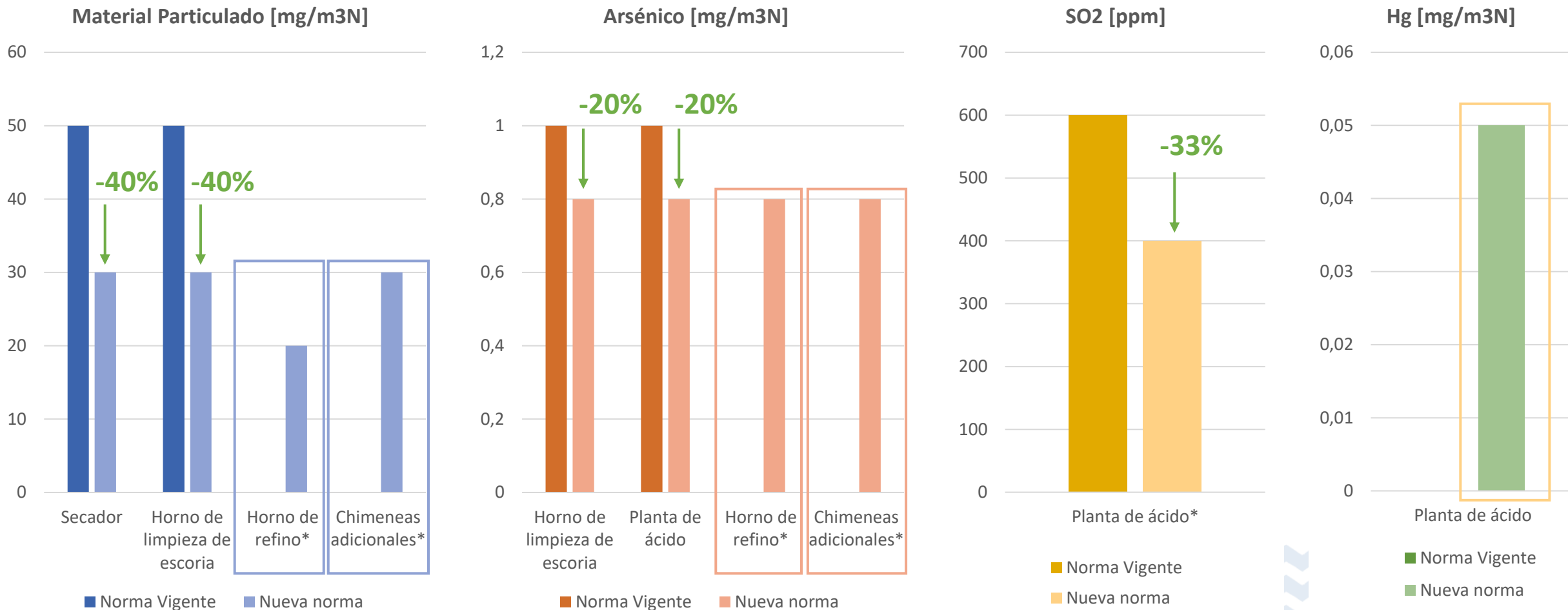
Límites de Emisión Anuales As y SO₂ (Ton/año)¹²⁹⁰

$$\text{Meta}_{\text{contaminante}} = \text{Producción} * \text{Contenido}_{\text{contaminante}} * (1 - \text{captura}_{\text{contaminante}})$$



Límites de Emisión en Chimenea

Son complementarios a los límites de emisión globales, ya que establecen límites en concentración de contaminantes en fuentes puntuales con plazo de entrada al 3er y 9no año.



Otras medidas

- Las fuentes que cuenten con redes de estaciones de monitoreo de calidad de aire deberán medir y reportar SO₂, Plomo, MP, y As, y cumplir los protocolos establecidos por la SMA.
- Las fuentes deberán implementar sistemas de monitoreo continuo de SO₂ en gases primarios y secundarios.
- En caso de fuentes afectas a planes de prevención o descontaminación deberá cumplir con el valor más estricto
- Las fuentes emisoras deberán adoptar prácticas operacionales para el control de emisiones.
- Las fuentes emisoras deberán elaborar e implementar un plan de control de emisiones de material particulado, con una eficiencia mínima global del 85%. Este plan deberá ser aprobado por la Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) del Medio Ambiente correspondiente a la región donde se encuentre emplazada la fuente, y será fiscalizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).



Fiscalización



SMA

Superintendencia del
Medio Ambiente

Gobierno de Chile

Fiscaliza la norma de emisión y establece protocolos de medición y verificación

Establece las metodologías de balance de masa

Los titulares deberán realizar una auditoría anual, durante el primer semestre, a cargo de una ETCA autorizada por la SMA.



Resultados AGIES del Proyecto Definitivo

Fundición	Costos Valor total anualizado (MMUS\$)	Beneficios Valor total anualizado (MMUS\$)
Altonorte	4,51	Valorización de la reducción de casos asociados a los efectos en morbilidad y mortalidad basados en la salud de la población expuesta
Caletones	48,61	
Chagres	7,72	
Chuquicamata	22,78	
Potrerillo	32,79	
Total	116,41	1,52
Relación B/C	0,013	



