

DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA AMBIENTAL – MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

ANÁLISIS GENERAL DE IMPACTO ECONÓMICO Y SOCIAL DEL **PROYECTO DEFINITIVO** DE LA NORMA PRIMARIA DE CALIDAD DEL AIRE PARA ARSÉNICO

Octubre 2023

Presentación

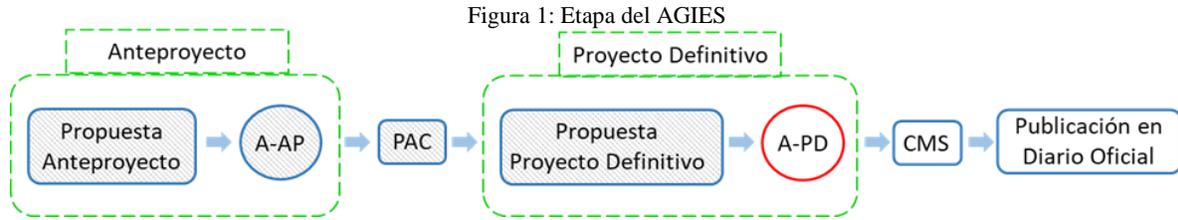
El Ministerio del Medio Ambiente (MMA) es el encargado de coordinar el diseño y establecimiento de Normas de Calidad y de Emisión, así como planes de descontaminación y/o prevención ambiental. De acuerdo a lo establecido en la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y en el reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión (D.S. N°38/2012, del Ministerio del Medio Ambiente), se requiere de un Análisis de Impacto Económico y Social (AGIES) de la propuesta regulatoria, que sirva como apoyo a la participación ciudadana (PAC) y a la toma de decisiones enfocada principalmente en el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS). Esta tarea recae en el Departamento de Economía Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente.

El proceso de elaboración de una Norma de Emisión, desde el desarrollo del Anteproyecto hasta su aprobación, contempla la elaboración de dos documentos:

- AGIES del Anteproyecto (A-AP), para apoyar el proceso de participación ciudadana,
- Actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo (A-PD), que corresponde a una actualización de los valores del AGIES del Anteproyecto, según los cambios establecidos después del proceso de participación ciudadana. Para apoyar al CMS y CC en la toma de decisión.

Es importante señalar que estos documentos son un apoyo a la toma de decisión de la autoridad y sirven para nutrir los procesos de Participación Ciudadana (PAC), el Consejo Consultivo (CC) y el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad, por lo cual no debe ser considerado como el único o definitivo instrumento de evaluación. Tanto el AGIES del Anteproyecto como la actualización de costos y beneficios para el Proyecto Definitivo corresponden a uno de los múltiples antecedentes para la toma de decisión. Otros antecedentes corresponden por ejemplo a antecedentes geográficos y demográficos, datos históricos, situación política y la percepción pública respecto a la contaminación.

El presente documento corresponde a la actualización de los Costos y Beneficios para el Proyecto Definitivo (A-PD en rojo, Figura 1) de la Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico.



Fuente: Elaboración propia

Este análisis evalúa el impacto en la calidad del aire de la norma propuesta y estima los beneficios valorizables producto de la reducción de casos de mortalidad y morbilidad en la población. También se estiman los costos asociados a la implementación de la norma propuesta.

Los resultados presentados corresponden a la norma definida a la fecha de cierre de este informe, las que podrían sufrir modificaciones en etapas posteriores, tales como Participación Ciudadana, Consejos Consultivos o Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Resumen

El presente documento corresponde a la actualización de los valores del Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) para el proyecto definitivo de la Norma Primaria de Calidad del Aire para Arsénico, Este tiene como objetivo evaluar los costos y beneficios que implique el cumplimiento de la propuesta regulatoria

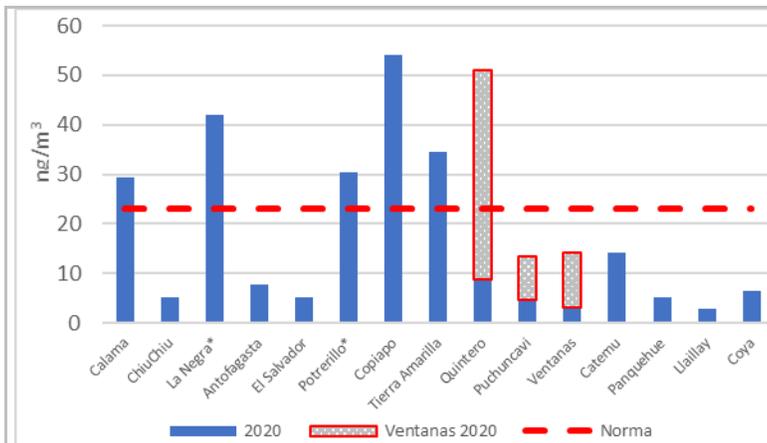
La metodología empleada en la elaboración del AGIES corresponde a un Análisis Costo-Beneficio (ACB), donde se llevan a términos monetarios los impactos (costos y beneficios) de la normativa en análisis. El ACB consideró la comparación de dos escenarios: situación de línea base y situación con normativa. Los costos considerados corresponden a costos incrementales de inversión asociados al cumplimiento de los valores normativos y los costos de inversión, operación y mantención de medidas de abatimiento y los costos de fiscalización de la Norma. Por su parte los beneficios se consideran como los ahorros monetarios por reducciones de riesgo de mortalidad.

Los resultados del AGIES indican que:

- La estación de monitoreo C.D. 23 de marzo (comuna de Calama – Fundición Chuquicamata), Paipote (comuna de Copiapó – Fundición Hernán Videla Lira) y Tierra Amarilla (comuna de Tierra Amarilla – Fundición Hernán Videla Lira) poseen superaciones a la norma propuesta, lo que indica que, existirán potenciales costos a través de la implementación de técnicas de abatimiento con la entrada en vigencia de un Plan de Descontaminación Ambiental¹ (Figura A).
- Los costos por la implementación de un PDA el cual permitiría a través de medida específicas dar cumplimiento a la norma, corresponden a 475.351 UF/año, ver Tabla A.
- Los costos atribuibles a la NPCA, se cuantificaron en costos de fiscalización, los que corresponden a 1.256 UF/año. y costos por el aumento en la frecuencia de monitoreo, los cuales se estimaron en 2.544 UF/año. ver Tabla B.
- Por su parte los beneficios asociados a la reducción de efectos crónicos en la población corresponden a 311.648 UF/año. Y consideran la reducción de casos asociados a cáncer dada la exposición a arsénico y como co-beneficio o externalidad positiva la reducción en la concentración de MP_{2,5}, dada la implementación de medidas de abatimiento que poseen reducción para ambos contaminantes (Tabla C).
- Finalmente se obtiene que los costos totales de la norma corresponden a 479.151 UF/año, mientras que los beneficios se cuantificaron en 311.648 UF/Año, obteniéndose una razón beneficio costo es de 0,7, como se presenta en la Tabla D.

En conclusión, la estimación de los costos y beneficios de la NPCA para arsénico arroja una relación de 0,7, si bien el proyecto tiene costos mayores a los beneficios, es importante considerar que son solo 3 comunas las que presentan superaciones que, bajo el escenario de evaluación del AGIES generarán reducciones. Considerando la magnitud de la población expuesta en general los análisis de costo y beneficio en estos casos arrojarán beneficios bajos, sin embargo, esto no significa que, la NPCA no proteja a la salud de la población o que no cumpla con el objetivo de protección ambiental.

¹ Las estaciones de moniterio presentes en el sector La Negra (fundición Altonorte) y Potrerillo (fundición Potrerillos), no poseen representatividad poblacional y corresponden a situaciones muy específicas de evaluación. Al no identificarse población expuesta para estas estaciones, no son consideradas en la evaluación

**Figura A: Concentraciones Línea Base año 2020**

Se observa que las concentraciones superan a la norma propuesta en las áreas de Calama, Copiapó y Tierra Amarilla siendo estas las únicas que incurrirían en la aplicación de una declaración de zona. Por otra parte, las áreas de La Negra y Potrerillos, son estaciones sin representatividad poblacional, por lo que no se considera su reducción de emisiones.

Se considera en este escenario la aislación del efecto de la fundición Ventanas para las comunas de Quintero, Puchuncaví y Ventanas.

Fundiciones	Tipo de Costo	Costos NPCA [UF/Año]
Fundición Chuquicamata	Inversión	232.000
	O&M	29.700
	Detención para instalación medidas	6.195
Fundición HVL	Inversión	195.700
	O&M	10.790
	Detención para instalación medidas	966
Costo total Medidas		475.351

Tabla A: Costos por la implementación de medidas de abatimiento para el cumplimiento normativo.

Se consideran los costos de asociados a la reducción de la emisión para lograr los objetivos de calidad de la fundición Chuquicamata asociada a la estación C.D. 23 de marzo y de la fundición Hernán Videla Lira, asociada a las estaciones de Paipote y Tierra Amarilla por 475.351 UF/año.

Tipo de Costo	Costos NPCA [UF/Año]
Costos de Fiscalización	1.256
Costo monitoreo	2.544
Total	3.800

Tabla B: costos asociados a la implementación de la NSCA.

Se consideran costos de fiscalización de la Norma por 1.200 UF/y costos por el cambio en la frecuencia de muestreo de 2.544 UF/año, de los cuales 1.690 UF/año corresponde a costos de monitoreo para estaciones privadas.

Fundición	Δ Cáncer	Δ Mortalidad	Beneficios
	[casos/año]	[casos/año]	[UF/año]
Calama	0,19	3,9	77.502
Copiapó, Tierra Amarilla	0,41	12	234.146
Total	0,68	15,9	311.648

Tabla C: Beneficios y reducción de casos.

Se reducen en 0,68 los casos asociados a cáncer por exposición a Arsénico, por su parte como co-beneficio se reducen 15,9 casos de mortalidad al año por la disminución de la concentración de $MP_{2,5}$ en las comunas de Calama, Copiapó y Tierra Amarilla. Esto sugiere que se obtendrán beneficios para la población expuesta por 311.648 UF/Año.

Norma	beneficios	Costos	B/C
	[UF/año]	[UF/año]	
(23 ng/m ³)	311.648	479.151	0,7

Tabla D: Razón Beneficio Costo.

Finalmente al comparar los beneficios y los costos de la regulación, se obtiene una relación de 0,7 veces los beneficios versus los costos.

1. Cambios Considerados en la actualización de Costos y Beneficios.

Durante el proceso de Consulta Pública y de elaboración del Proyecto Definitivo, se originaron cambios respecto a la versión de Anteproyecto del Plan, esto requirió una actualización de los resultados del AGIES anteriormente descritos². A continuación, se describen los principales cambios realizados que tienen injerencia en los resultados del AGIES.

1.1 Perioricidad en la muestreo discreto para zonas saturadas.

El artículo N° 7 incorpora en el proyecto definitivo, un cambio de criterio para el muestreo discreto de material particulado respirable (MP₁₀) o material particulado fino (MP_{2,5}), pasando de una frecuencia de muestreo de cada tres días, a una frecuencia diaria cuando los valores de una estación sobrepasen los límites normativos (23 ng/m³).

Este cambio considera tanto estaciones privadas como estaciones del Sistema Nacional de Información de Calidad del Aire (SINCA), pertenecientes al Estado.

Para evaluar los costos de este cambio se consideraron las estaciones que poseen superaciones de calidad del aire asumiendo la línea base al año 2020 y su proyección. Por consiguiente estas estaciones una vez entre en vigencia el decreto, deberán cambiar su frecuencia de muestreo. En particular las estaciones afectas a este cambio, corresponden a las estaciones pertenecientes a las comunas de Calama, Copiapó y Tierra Amarilla.

Para la comuna de Calama se considerará el cambio en la frecuencia de muestreo para dos estaciones, CD 23 de Marzo y C.P.V.K, mientras que para Copiapó y Tierra Amarilla, se considerará el cambio en la frecuencia para las estaciones Paipote, San Fernando y Tierra Amarilla, todas estaciones pertenecientes a la red privada de medición.

Adicionalmente, el MMA a través de la red SINCA incorporará la medición de Arsénico a la estación Chañaral perteneciente a la comuna de Chañaral, la estación Huasco Civica perteneciente a la comuna de Huasco, Copiapó Civica perteneciente a la comuna de Copiapó y la estación Cerro Merquin perteneciente a la comuna de Coronel. Las estaciones considerarán una medición de frecuencia cada 3 días, exceptuando la perteneciente a la comuna de Copiapó las cuales considerarán mediciones diarias desde su inicio.

Para poder dar cumplimiento al muestreo diario y distribuir correctamente los costos incrementales, se asumirá la implementación de una estación de medición adicional, este supuesto se basa en que mientras se analizan las muestras de una estación la otra se encontrara realizando la medición.

Para cuantificar los costos del cambio en la medición se presenta a continuación los costos de inversión, operación y mantenimiento para el monitoreo diario y para el monitoreo cada tres días.

² Disponible en

https://planesynormas.mma.gob.cl/archivos/2023/proyectos/AGIES_NPC_Arsenico_23.03.2023.pdf

Tabla 1: Costos unitarios en UF/Año por aumento en frecuencia de monitoreo

Año	Tipo Monitoreo	Equipo	Costo Anual
Costo de inversión	Diario	Equipo Dicotómico Manual	\$195
Costo de Operación y Mantenimiento			\$143
Costo de inversión	Cada tres días	Equipo Dicotómico Manual	\$124
Costo de Operación y Mantenimiento			\$48

Fuente: Elaboración propia

Los costos de inversión consideran la anualización de la inversión de una nueva estación de monitoreo, considerando una vida útil de 10 años y una tasa social de descuento del 6%³. Se consideran los costos de mediciones cada tres días debido a que alguna de las estaciones que implementara el MMA a través de la red SINCA considerarán este tipo de medición.

Considerando los costos presentados en la Tabla 1 y las estaciones que verán cambios en la frecuencia del monitoreo, a continuación se presentan los costos totales por estación:

Tabla 2: Costos totales por estación.

Estación	Tipo de muestreo	UF/año
CD 23 de Marzo	Diario	\$338
C.P.V.K	Diario	\$338
Paipote	Diario	\$338
San Fernando	Diario	\$338
Tierra Amarilla	Diario	\$338
Chañaral	Cada tres días	\$172
Huasco Civica	Cada tres días	\$172
Copiapó Civica	Diario	\$338
Cerro Merquin	Cada tres días	\$172
Total		\$2.544

Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se expresa un costo incremental de 2.544 UF/año por el cambio en la frecuencia de monitoreo incorporada en el artículo N° 7 del Proyecto Definitivo de la Norma evaluada.

³ MIDESO, 2023. Precios Sociales 2023.

2. Anexos

2.1 Anexo 1: Ficha resumen AGIES

ÍTEM	GLOSA	DESCRIPCIÓN
Identificación	Nombre AGIES	Análisis General de impacto Económico y Social del proyecto Definitivo de la Norma de Calidad Primaria de Aire para Arsénico
	Versión de AGIES	Versión 1
	Nombre instrumento normativo que da origen al AGIES	Establece Norma Primaria de Calidad de Aire para Arsénico
	Tipo de regulación	Norma Primaria de Calidad Ambiental
	Fecha de término del AGIES	Octubre 2023
	Alcance geográfico	Nacional
	Instrumento nuevo o revisión	Nueva Norma
	Área de aplicación	Asuntos Atmosféricos
Metodología	Metodología	Análisis Costo-Beneficio, Beneficios salud en base a (<u>MMA 2013</u>)
	Normativas consideradas de línea base	Decreto 28 de 2013, establece Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes emisoras de Arsénico.
	Nivel de evaluación de beneficios	Identificación de beneficios
	Tasa de descuento	6%
	Años de evaluación	2025-2035
Resultados	Costos estimados en UF/Año	479.151
	Beneficios estimados en UF/año	311.648
	Razón Beneficio/costo	0,7

Fuente: Elaboración propia