



Problemas de salud en Ventanas:

¿Por qué existen si la zona cumple con la normativa ambiental?

**Oportunidad para mejores regulaciones ambientales a partir de directrices
OCDE**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN POLÍTICAS PÚBLICAS**

Alumna: Carmen Gloria Contreras Fierro

Profesor Guía: Álvaro Sapag Rajevic

Santiago, agosto 2014

**Problemas de salud en Ventanas:
¿Por qué existen si la zona cumple con la normativa ambiental?
Oportunidad para mejores regulaciones ambientales a partir de directrices
OCDE**

Contenidos¹

1. Introducción	4
• Problema de política pública y objetivo de la tesis	4
• Alcance de la tesis.....	6
• Metodología utilizada.....	7
2. Contexto del problema de política pública	8
• Conflicto público en la zona de Ventanas.....	8
• Lineamientos para revisar las normas ambientales en los reglamentos chilenos	14
• Primera regulación ambiental para establecimientos de la gran minería	15
• Plan de descontaminación de Ventanas	17
• Regulación del Arsénico.....	21
• Regulación del Plomo.....	23
• Regulación del Dióxido de Azufre	25
3. Recomendaciones de buenas prácticas regulatorias de la OCDE.....	30
• ¿Cuándo se inicia, porqué y en qué está la reforma de buenas prácticas regulatorias de la OCDE?	30
• Principios y lista de chequeo para revisar o aprobar los reglamentos.....	32
• Ejemplo del Programa de la Agencia Ambiental US-EPA para revisar la regulación existente.....	40
4. Principios OCDE en la legislación ambiental de Chile	45
5. Aplicación de la lista de chequeo a las normas ambientales, de la zona de Ventanas.....	49
6. Conclusiones y recomendaciones de política pública.....	64
• Por qué existen problemas de salud, si se cumple con la normativa ambiental	64
• Recomendaciones para la revisión de las normas ambientales que aplican en Ventanas.....	65
• Recomendaciones para mejorar la gestión pública para enfrentar el problema.....	68
7. Bibliografía	70

¹ Se agradecen las conversaciones, comentarios, consejos y correcciones, de: Álvaro Sapag, Priscilla Ulloa, Pedro Santic de COCHILCO y Marcela Fernández. Por último, señalar que las imprecisiones y errores de este trabajo, son de responsabilidad de la autora.

“El sistema regulatorio debe proteger la salud pública, el bienestar, la seguridad y el medio ambiente. Debe promover el crecimiento económico, la innovación, la competitividad y la creación de empleo. Debe basarse en los mejores conocimientos científicos disponibles. Debe permitir la participación del público y el intercambio abierto de ideas. Debe promover la previsibilidad y reducir la incertidumbre. Para lograr fines regulatorios se debe identificar y utilizar las mejores, innovadoras y menos onerosas herramientas. Se debe tener en cuenta los beneficios y costos, tanto cuantitativos como cualitativos. Se debe asegurar que las normas sean accesibles, consistentes, escritas en un lenguaje sencillo y fácil de entender. Se debe medir y tratar de mejorar los resultados reales de los requisitos reglamentarios”².

*Presidente Barack Obama
Improving Regulation and Regulatory Review.
Executive Order 13563, 2011*

² Traducido por la autora.

**Problemas de salud en Ventanas:
¿Por qué existen si la zona cumple con la normativa ambiental?
Oportunidad para mejores regulaciones ambientales a partir de directrices
OCDE**

1. Introducción

- **Problema de política pública y objetivo de la tesis**

Los instrumentos de regulación ambiental que aplican en la zona de Ventanas, diseñados para prevenir y controlar la contaminación atmosférica, en principio se cumplen; por lo que, no debería haber riesgo, menos aún daño³, en la población ni tampoco sobre los demás componentes del medio ambiente⁴. No obstante, en la zona de Ventanas se registran eventos de contaminación y problemas de salud en la población, a tal punto que se constituyó una Comisión Investigadora en la Cámara de Diputados, la que aprobó en marzo de 2012, un informe sobre la problemática ambiental y la responsabilidad de la Fundación Ventanas de CODELCO como causante de la contaminación⁵. ¿Por qué se presentan problemas de salud, si se cumple con la normativa ambiental?

Al revisar las normas que aplican en la zona de Ventanas se constata que estas presentan las siguientes características: i) inconsistencia entre los objetivos de protección que se proponen y el nivel de sus exigencias, ii) normas que están vigentes que lograron su objetivo original y hoy están obsoletas, iii) disposiciones que protegerían a las poblaciones más vulnerables pero que no se implementaron, y iv) un plan para recuperar la calidad del aire, que no se adecuó a los cambios del entorno del lugar, que perdió eficacia y es ineficiente en su aplicación.

Dada la condición anterior surgen otras interrogantes: ¿Cómo determinar qué normas revisar o derogar para ser más eficaces y eficientes? ¿Podrían algunas normas modificarse para mejorar su cumplimiento? ¿Cuáles son las normas que no logran proteger a las poblaciones vulnerables y por qué? ¿Ha cambiado el entorno o la naturaleza del problema considerado al momento de dictarse una norma? ¿Se adecuó la norma a tales cambios?.

³ Ley 19.300. Artículo 2° letra e), define **daño ambiental** como: “toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes”.

⁴ Ley 19.300. Artículo 2° letra ll), define **medio ambiente** como: “el sistema global constituido por elementos naturales y artificiales de naturaleza física, química y biológica, socioculturales y sus interacciones, en permanente modificación por la acción humana o natural y que rige y condiciona la existencia y desarrollo de la vida en sus múltiples manifestaciones”.

⁵ Cámara de Diputados, 2011.

La evidencia internacional indica que contar con mejores regulaciones responde a un elemento crucial para medir la eficacia de un Gobierno. Asunto abordado desde 1993, por la OCDE a través de su política de reforma regulatoria, ratificada posteriormente el 2012 debido a la crisis financiera. De esta forma, la OCDE con el fin de avanzar y desarrollar un marco regulatorio justo, transparente y claro, promueve que los países revisen sus prácticas y mejoren la calidad de los procesos administrativos, a través de los cuales se elaboran, aplican y revisan las regulaciones⁶.

En particular, destaca el modelo que se implementa formalmente desde el año 2011, por la Agencia Ambiental de los Estados Unidos⁷, para la revisión y actualización de la normativa ambiental, con el fin de reducir las cargas innecesarias de la regulación y que estas, sean lo menos engorrosas para el logro de sus objetivos⁸.

En el caso de Chile, desde 1995, por mandato legal las normas ambientales deben revisarse a lo menos cada 5 años⁹. Sin embargo, parte de la normativa que aplica en la zona de Ventanas, no se ha revisado y/o no logran el objetivo de protección que se proponen. Frente a tal escenario, se constata en la ciudadanía -sensible al problema de Ventanas-, una pérdida de credibilidad y califica como débil el actuar regulatorio y de fiscalización de las autoridades¹⁰.

En el contexto anterior, la presente tesis tiene por objetivos: i) evidenciar la *espiral de conflicto*¹¹ público que se mantiene en Ventanas, donde la regulación que debiera recuperar la calidad ambiental o proteger a la población y el medio ambiente, no responde a sus objetivos; ii) desarrollar un análisis crítico de cada norma, a través de la aplicación de un modelo simple y probado basado en directrices OCDE, para revisar la eficacia y eficiencia de cada norma; y iii) recomendar una propuesta de política pública que entregue directrices que permitan apoyar al regulador y al tomador de decisiones, a la hora de revisar una norma ambiental.

⁶ OCDE, 2012. Recommendation of the Council on Regulatory Policy and Governance.

⁷ Estados Unidos es un país integrante de la OCDE.

⁸ United State Environmental Protection Agency, 2011. "Improving Our Regulations: Final Plan for Periodic Retrospective Review of Existing Regulations".

⁹ Artículo 36, Decreto Supremo N° 93/95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Reemplazado por el Decreto Supremo N° 38 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

¹⁰ CIPER, 2011. Entrevista "Abogado de niños de La Greda dice que CODELCO quedó en una situación complicada tras revelaciones de CIPER". Publicado el 12 de agosto de 2011

¹¹ El término "*espiral de conflicto*" es usado en Sabatini et al, 1996. "Otra vuelta a la espiral: el conflicto ambiental de Puchuncaví bajo democracia".

- **Alcance de la tesis**

La presente tesis comprende el análisis de un conjunto de normas ambientales que imponen exigencias y obligaciones a la Fundición de CODELCO Chile, como principal fuente emisora de contaminantes al aire. Lo anterior, sin perjuicio de las demás fuentes emisoras presentes en dicha zona o de otras regulaciones ambientales.

La regulación analizada corresponde a los siguientes decretos:

- a. D.S. N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería¹². Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la república.
- b. D.S. N° 252 de 1992, del Ministerio de Minería¹³. Plan de descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por la Empresa Nacional de Minería, Fundición y Refinería Las Ventanas y la Planta Termoeléctrica de CHILGENER S.A., en los términos que se indican.
- c. D.S. N° 477, de 1994, del Ministerio de Salud. Norma primaria de calidad del aire para el contaminante arsénico. Derogada.
- d. D.S. N°165 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia¹⁴. Norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire.
- e. D.S. N° 136 de 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia¹⁵. Norma de calidad primaria para plomo en el aire.
- f. D.S. N° 113 de 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia¹⁶. Norma de calidad primaria para dióxido de azufre.
- g. D.S. N° 22 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia¹⁷. Norma de calidad secundaria de aire para dióxido de azufre.

Para el análisis de las normas se usan las directrices de la política regulatoria de la OCDE, debido a que Chile es parte integrante de dicha organización desde el año 2010.

¹² Publicada en el Diario Oficial el 16 de enero de 1992. CHILE. Biblioteca Nacional del Congreso.

¹³ Publicado en el Diario Oficial el 2 de marzo de 1993.

¹⁴ Publicado en el Diario Oficial el 2 de junio de 1999.

¹⁵ Publicado en el Diario Oficial el 6 de enero de 2001.

¹⁶ Publicada en el Diario Oficial el 6 de Marzo de 2003.

¹⁷ Publicada en el Diario Oficial el 16 de Abril de 2010.

Por último, por la extensión del presente trabajo se excluyen del análisis otras alternativas a la regulación, tales como: instrumentos de planificación, evaluación ambiental estratégica, instrumentos económicos, acuerdos voluntarios, entre otros.

- **Metodología utilizada**

La metodología consistió básicamente en un proceso de investigación sobre la problemática en la zona de Ventanas, un análisis de la normativa vigente, una revisión de la evidencia internacional disponible sobre los principios y criterios usados para revisar, actualizar o derogar la regulación; y la aplicación de tales directrices a un conjunto de normas.

En resumen, la metodología contempló las siguientes actividades:

- 1) Una descripción del contexto actual del problema ambiental en la zona de estudio, a través de una recopilación de la historia del conflicto, del análisis de las exigencias y el grado de cumplimiento de cada norma de contaminación atmosférica, que aplica en la zona.
- 2) Una descripción de los lineamientos para revisar normas ambientales y planes en la legislación chilena.
- 3) Una revisión de las directrices de la política regulatoria de la OCDE y del procedimiento y etapas para revisar normas de la Agencia Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA). Se elige la US-EPA debido a que es un referente en el diseño de los procedimientos y de los protocolos de las normas ambientales en Chile.
- 4) Un análisis y aplicación de las directrices de la OCDE a los reglamentos para elaborar y revisar las normas ambientales y planes de Chile, con el fin de evidenciar cuánto se ha avanzado y qué resta por hacer.
- 5) Un análisis y aplicación de los principios de la US-EPA, como lista de chequeo, a las normas vigentes que aplican en la zona de Ventanas, con el fin de recomendar revisar o derogar alguna de estas.
- 6) La elaboración de una propuesta de política pública que entregue directrices que permitan apoyar al regulador y al tomador de decisiones a la hora de revisar una norma ambiental.

2. Contexto del problema de política pública

- **Conflicto público en la zona de Ventanas**

La Fundición y Refinería Ventanas fue inaugurada el 30 de septiembre de 1964, por el presidente Jorge Alessandri Rodríguez. La Fundición forma parte del Complejo Industrial Ventanas, emplazado entre las comunas de Puchuncaví y Quintero.

Antes de la instalación de la Fundición, se generó gran expectativa entre los lugareños y autoridades, tanto es así que, informes de la época, indicaban que la zona presentaba las mejores condiciones para la dispersión de gases. Sin embargo, a inicio de los setenta, la percepción optimista asociada al desarrollo que traería la Fundición cambió radicalmente¹⁸.

En efecto, desde que empezó a operar la Fundición, toneladas de dióxido de azufre se emitieron a la atmósfera, retornando y acidificando el suelo. Como consecuencia, los agricultores fueron los primeros en manifestar su preocupación por los gases emanados desde la Fundición¹⁹. En esa época, la prensa registró lo que podría llamarse, las primeras iniciativas de gestión ambiental de la Fundición Ventanas. Por ejemplo, El Mercurio de Valparaíso, publicó el 19 diciembre 1975, un artículo sobre la construcción de una chimenea de mayor altura con el fin de dispersar los humos y gases ácidos. El 13 de enero de 1979, un artículo trató sobre la incorporación de una planta de ácido, para tratar los gases ácidos y recuperar el suelo agrícola de la zona; y otro artículo del 12 de julio de 1979, describió la inversión que realizaría la Fundición para reducir la contaminación. Ya a fines de los setenta, se instaló la percepción contaminante de la Fundición²⁰.

Posteriormente, en 1985, un estudio realizado por la Universidad de Valparaíso, concluyó que la zona de La Greda y Campiche, presentaban un mayor nivel de exposición al plomo, sulfatos, cadmio y arsénico, que la zona de Peñuelas (zona fuera de impacto) y se constató que el 60% de la población expuesta, presentó contenidos de arsénico mayor a lo permitido internacionalmente. El problema se atribuyó a la sedimentación atmosférica de las sustancias tóxicas y del dióxido de azufre proveniente de la Fundición²¹.

En ese entonces, la Fundición Ventanas se caracterizaba tecnológicamente por contar con un horno reverbero, sin control de las emisiones al aire. No existía institucionalidad ambiental

¹⁸ Sabatini et al, 1996. "Otra vuelta a la espiral: el conflicto ambiental de Puchuncaví bajo democracia".

¹⁹ s/título. s/fecha. "Gestión: El caso ENAMI Ventanas". Material proporcionado por Pedro Santic de COCHILCO.

²⁰ Ibidem.

²¹ Chiang, J., 1989 y Chiang, J. et al, 1985.

ni un marco regulatorio para enfrentar el problema. No existía por ejemplo, una definición de contaminación por lo que hubo juicios, por parte de los agricultores contra ENAMI, que se perdieron por no poder acreditar una causalidad entre el estado de los suelos y los gases de la fundición Ventanas²². Como consecuencia, se cita: *“durante décadas los campesinos del valle de Puchuncaví, vieron cómo sus tierras sufrían los efectos de la contaminación atmosférica proveniente de la fundición...la zona ostenta un pasivo ambiental que se incrementa en el tiempo, un deterioró de la calidad de los suelos, de la economía tradicional y de la salud de la población”*²³.

La recuperación de la democracia fue clave para la zona de Ventanas y Puchuncaví. Prueba de esto, es que en 1990, se registran las primeras manifestaciones denunciando el problema, se creó el Comité de Defensa del Medio Ambiente y ENAMI reconoció públicamente que contamina²⁴.

Es así que, desde los noventa, se impulsaron un conjunto de políticas regulatorias orientadas a resolver el conflicto²⁵. En 1992, el Ministerio de Minería, reguló por primera vez a los grandes establecimientos mineros, con el fin de controlar los contaminantes que generan las fundiciones²⁶. En 1993, entró en vigencia el primer plan de descontaminación del país en la zona de Ventanas²⁷. Y en 1994, el Ministerio de Agricultura, declaró la zona como saturada para los contaminantes dióxido de azufre y material particulado²⁸.

El mismo año, 1994, en el país, en materia de institucionalidad ambiental, se creó la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) y entró en vigencia la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Con la ley y sus reglamentos, fue posible avanzar, entre otros, en un marco normativo que definió estándares de calidad y limitó la emisión de contaminantes y sustancias tóxicas de las fundiciones. Normas ambientales que se describen con detalle más adelante.

Posteriormente, en 1999, se suma otro estudio de salud en la zona de Ventanas, desarrollado en conjunto por la Universidad de Valparaíso, la Universidad de Chile y la Organización Panamericana de la Salud. El estudio determinó que los niños residentes en el

²² Sabatini et al, 1996. “Otra vuelta a la espiral: el conflicto ambiental de Puchuncaví bajo democracia”.

²³ Ibidem.

²⁴ Ibidem.

²⁵ Sancha A. y O’Ryan R., 2005.

²⁶ D.S. N° 185 de 1992, del Ministerio de Minería.

²⁷ D.S. N° 252 de 1992, del Ministerio de Minería.

²⁸ D.S. N° 346 de 1993, del Ministerio de Agricultura.

área industrial de Puchuncaví, presentaban problemas respiratorios agudos, causados por las partículas respirables y el dióxido de azufre²⁹.

El problema en la zona de Ventanas, empieza a generar descontento y desconfianza en la población afectada, calificando de débil la gestión ambiental del gobierno y de la empresa³⁰. Percepción que se mantiene al presente³¹.

A pesar de la evidencia, la Fundación Ventanas cumplía sin problemas con los plazos y exigencias establecidas en el plan de descontaminación. Es así que, de 1990 al 2010, la inversión ambiental de la Fundación fue de US\$255 millones (moneda al 2010)³². Siendo la medida tecnológica más relevante, en términos de reducción de emisiones de dióxido de azufre, el cambio del horno reverbero por un horno Convertidor Teniente, que se implementó en febrero de 1998.

El 2002, con el plan de descontaminación, se logró cumplir con todas las normas primarias de calidad del aire que protegen la salud de la población³³. A pesar que la norma anual de material particulado estuvo muy cerca de superarse y nunca se cumplió con la norma secundaria de calidad de dióxido de azufre que protege los recursos naturales renovables y silvoagropecuarios³⁴.

La situación anterior sufre un revés, cuando el año 2009, a través del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se oficializó una modificación a la norma secundaria de dióxido de azufre³⁵, consistente en una mayor tolerancia en los criterios para constatar superación de la norma. Y más tarde, el año 2013, el Ministerio del Medio Ambiente derogó la norma anual de material particulado³⁶. Desde entontes, la zona de Ventanas cumple con toda la normativa primaria y secundaria de calidad del aire³⁷.

²⁹ Sánchez et al, 1999. "Efectos agudos de las partículas respirables y del dióxido de azufre sobre la salud respiratoria en niños del área industrial de Puchuncaví, Chile".

³⁰ Sabatini, F.; Mena, F.; y Vergara, P., 1996. "Otra vuelta a la espiral: el conflicto ambiental de Puchuncaví bajo democracia".

³¹ Revista YA de El Mercurio, 2013. "Las paradojas de La Greda". pág.70-76. 29 de octubre de 2013.

³² CODELCO División Ventanas, 2011. Presentación: Descripción General Plan de Mejora Ambiental. Diciembre 2011.

³³ CONAMA, 2009. Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación de Ventanas 1999-2009.

³⁴ SEREMI de Medio Ambiente Región de Valparaíso, 2011. Presentación interna realizada en el Ministerio del Medio Ambiente "Plan de descontaminación Ventanas: revisión, reformulación y actualización".

³⁵ D.S. N° 22 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂).

³⁶ D.S. N° 20 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

³⁷ Servicio Agrícola Ganadero, 2012. "Informe de cumplimiento de las normas secundarias de calidad del aire del contaminante SO₂ en la región de Valparaíso". Elaborado por las Oficinas del SAG de San Felipe, Quillota, Valparaíso y Sn. Antonio.

Con respecto a la sustancia tóxica arsénico, la evidencia da señales de una gestión *en la medida de lo posible*, caracterizada por asimetrías de información y una captura entre el regulado y el regulador, que en este caso, es el propio Estado³⁸. En resumen, el año 1994, el Ministerio de Salud cumplió con la obligación establecida en el D.S. 185, de 1992; y oficializó una norma de calidad del aire para proteger la salud de las personas de los graves efectos que produce el arsénico³⁹. Sin embargo, La acción generó en el Ministerio de Minería y en CODELCO, una férrea oposición a la norma, argumentando que con su aplicación se generaría un probable escenario de cierre de alguna fundición y que no se cumplió con los procedimientos dispuestos por la recién promulgada ley 19.300⁴⁰. Como resultado, se derogó la norma de calidad de arsénico el 14 de junio del mismo año.

Posteriormente en 1999, el Ministerio Secretaría General de la Presidencia, dictó una norma para limitar las emisiones de arsénico de las fundiciones de cobre. No obstante, en la práctica, la norma de emisión no exigió reducciones efectivas a la Fundición Ventanas, dado que el límite que se le estableció se cumplía desde mucho antes⁴¹.

Internacionalmente se regula el arsénico tanto para limitar la emisión de una fuente industrial, como también para la vigilancia de los niveles en la calidad del aire y del agua. Con respecto a la calidad del aire, en el entorno a la Fundición Ventanas, se registran concentraciones de arsénico 15 veces más alto que lo regulado a nivel internacional⁴².

En la zona de Ventanas, persiste una tensión por el uso y la calidad ambiental del territorio⁴³. Las condiciones consideradas al momento de dictarse las primeras regulaciones ambientales cambiaron. En efecto, aumentó considerablemente el número de establecimientos industriales y se sumarán otros tantos proyectos aprobados por el Sistema de Evaluación Ambiental⁴⁴.

³⁸ G. Camacho, A. Gómez-Lobo. 2002. El Decreto Supremo N° 594/ 98, Del Ministerio de Salud: ¿Un Problema de Identidad Normativa? Revista de Derecho de la Universidad Católica de Valparaíso XXIII (Valparaíso, Chile, 2002).

³⁹ D.S. N° 477, del Ministerio de Salud. Norma primaria de calidad del aire para el contaminante arsénico. Derogada.

⁴⁰ O’Ryan R., Díaz M. y Ulloa A., 2003. “Ensayo: Algunas aplicaciones de economía ambiental en Chile”. Estudios Públicos, 97 (verano 2005).

⁴¹ CONAMA, 1998. Análisis General del Impacto Económico y Social Anteproyecto de Norma de Emisión para la Regulación del Contaminante Arsénico emitido al Aire.

⁴² Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Minuta: Responsabilidad de Fundición Ventanas en los eventos tóxicos de corta duración

⁴³ CIPER, 2011. Entrevista “Abogado de niños de La Greda dice que CODELCO quedó en una situación complicada tras revelaciones de CIPER”. Publicado el 12 de agosto de 2011

⁴⁴ CONAMA Región de Valparaíso, 2009. “Situación ambiental macrozona Puchuncaví-Quintero. Región de Valparaíso”

A pesar del crecimiento del parque industrial, la fundición de cobre de CODELCO sigue siendo la principal fuente emisora de contaminantes al aire⁴⁵. Tanto es así que, se registran varios eventos tóxicos de corta duración, que de acuerdo a las propias declaraciones de CODELCO, se asocian a la inadecuada operación de la fundición⁴⁶.

Uno de estos eventos, sucedió el 23 de marzo del 2011⁴⁷, cuando cerca de 100 alumnos de la escuela La Greda, ubicada a menos de 500 metros de la fundición, sufrieron una intoxicación por gases ácidos⁴⁸. Un estudio desarrollado por la Pontificia Universidad Católica para el Ministerio de Salud, comprobó que grupos de niños, entre 6 y 12 años, que viven en Puchuncaví, presentan plomo en la sangre y una mayor probabilidad de cuadros de obstrucción respiratoria producto del dióxido de azufre⁴⁹. Por su parte, el Instituto de Salud Pública concluyó que la población de la zona de Ventanas, presenta un mayor riesgo de exposición al plomo y al arsénico⁵⁰. Es decir, se confirma lo mismo que hace 26 años atrás.

Otro hecho difundido públicamente el 2011, corresponde al caso de “Las viudas de Ventana”⁵¹, grupo de mujeres de 38 ex funcionarios de la fundición. Los trabajadores murieron probablemente por los efectos de sustancias tóxicas en sus organismos. El 2013, la exhumación de algunos cuerpos confirmó la hipótesis⁵².

Cabe destacar que los efectos en salud por los impactos asociados a la contaminación, ya sea en ambientes abiertos o laborales, indican que el dióxido de azufre produce enfermedades respiratorias y cardíacas⁵³; que el arsénico ingresa al cuerpo a través de la ingesta y la inhalación, produciendo enfermedades cardiorrespiratorias, cardiovasculares, bronquitis crónica y cáncer⁵⁴; y que el plomo, es clasificado como la segunda sustancia tóxica

⁴⁵ Ministerio del Medio Ambiente, 2011. Estrategia para el control de la contaminación del sector Industrial.

⁴⁶ CODELCO, 2011. “Presentación sobre el Problema Ambiental 23 de Marzo 2011. Informe para Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente”. Cámara de Diputados. Valparaíso. 6 de Abril de 2011, p. 1-43.

⁴⁷ CIPER, 2011. Entrevista “Abogado de niños de La Greda dice que CODELCO quedó en una situación complicada tras revelaciones de CIPER”. Publicado el 12 de agosto de 2011.

⁴⁸ EMOL, 2011. “Justicia paraliza funcionamiento de Ventanas por contaminación en Puchuncaví”.

⁴⁹ Pontificia Universidad Católica de Chile, 2011. “Evaluación de los efectos en salud en escolares asistentes a la Escuela Básica La Greda”. Elaborado para el Instituto de Salud Pública del Ministerio de Salud.

⁵⁰ Ministerio de Salud - Instituto de Salud Pública [s/fecha, se presume del 2011].

⁵¹ Revista Ya, El Mercurio, 2011. “Las viudas de Ventanas”, pág.50-54. 18 de enero de 2011.

⁵² 24 horas.cl. 19 de noviembre 2013. “Ventanas: cuerpos exhumados presentan contaminación”.

⁵³ La Sociedad Americana del Cáncer concluyó que hay una asociación entre el SO₂ y la tasa de mortalidad. OMS, 2005.

⁵⁴ El arsénico es un elemento natural de la corteza terrestre. Se encuentra en el ambiente combinado con oxígeno, cloro y azufre formando compuestos inorgánicos de arsénico. La forma trivalente del arsénico, es la más tóxica y se deposita en el sistema respiratorio. Las rutas primarias de exposición al arsénico son la ingesta y la inhalación. La excreción del arsénico ocurre fundamentalmente a través de la orina, también se realiza por la mudanza natural de la piel y la transpiración. El arsénico tiende a acumularse en la piel, el cabello y las uñas. La exposición a esta sustancia se detecta principalmente a

más peligrosa, produce anemia, reduce la concentración, genera conductas violentas y una reducción irreversible del coeficiente intelectual en menores de edad⁵⁵⁻⁵⁶.

Volviendo al evento que afectó a la escuela La Greda, CODELCO Ventana, pagó una multa sanitaria de 100 UTM (aproximadamente de \$38 millones de pesos). La escuela se cerró el 2011⁵⁷ y fue relocalizada el 2012⁵⁸. Para esto, CODELCO invirtió cerca de \$260 millones por la compra del terreno e infraestructura de la nueva escuela. Sumado a un acuerdo de \$164 millones que debería entregar como fondo de prestaciones de salud, por una querrela interpuesta, por un grupo de personas afectadas por la intoxicación⁵⁹.

Los padres de los niños afectados y pobladores de la zona, consideran que la relocalización de la escuela La Greda, a 2 kilómetros de la fundición, es una medida insuficiente y de mínimo impacto, debido a que los niños terminan sus clases en la nueva escuela y viven o van a jugar a los mismos lugares en torno a la fundición⁶⁰. Por otro lado, señalan que se debió evaluar trasladar a todo el poblado y no sólo a la escuela. La desconfianza aumenta.

En efecto, crece la desconfianza en la acción del Estado, cuando un artículo de El Mercurio de Valparaíso, publicó el 19 de junio de 2013, que *“CODELCO y ENAMI ejercieron presión en la elaboración de la norma horaria de dióxido de azufre que protege la salud de la población, para que se aprobara una norma menos estricta”*⁶¹.

Expuesta la problemática, se describe a continuación los lineamientos para revisar las normas ambientales y planes según los reglamentos chilenos. Posteriormente, se analiza con mayor detalle, las exigencias y el grado de cumplimiento de la normativa que aplica en la zona de Ventanas.

través de la medición del arsénico en la orina. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR, por sus siglas en inglés) del Department of Health and Human Services de los EEUU.

⁵⁵ Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR, por sus siglas en inglés) del Department of Health and Human Services de los EEUU.

⁵⁶ OCDE, 2011. Policy Interventions to Address Health Impacts Associated with Air Pollution, Unsafe Water Supply and Sanitation, and Hazardous Chemicals. Environment Working Papers, No. 35.

⁵⁷ La Tercera online 30 de marzo de 2011. “Ministro Mañalich anuncia reapertura de escuela La Greda para este lunes”.

⁵⁸ 24 horas on line. 30 de septiembre de 2013. “Puchuncaví: Inauguran nueva escuela La Greda”.

⁵⁹ Diario UChile, 2013. “CODELCO Ventanas deberá pagar 164 millones de pesos a afectados por intoxicación en escuela La Greda”

⁶⁰ Revista YA de El Mercurio, 2013. “Las paradojas de La Greda”. pág.70-76. 29 de octubre de 2013.

⁶¹ El Mercurio de Valparaíso, 2013. “Diputados analizan crear comisión para investigar “presiones” de industrias a la norma” Edición Impresa, página 5. 19 de junio de 2013.

- **Lineamientos para revisar las normas ambientales en los reglamentos chilenos**

La ley 19.300, contempla como instrumentos de regulación directa para la prevención y control de la contaminación las normas de calidad primarias⁶² y secundarias⁶³, las normas de emisión⁶⁴ y los planes de descontaminación.

Las normas de calidad primarias tienen por objeto proteger la salud de las personas; y las normas de calidad secundarias, la protección de los recursos agrícolas y el medio ambiente.

Cuando una norma de calidad es sobrepasada se está en presencia de contaminación⁶⁵. En tal contexto, se debe elaborar y aplicar un plan de descontaminación, que tiene por objetivo de política pública, recuperar los niveles señalados en las normas de calidad, en una zona declarada como saturada.

Las normas de emisión, corresponden a un instrumento de prevención o a un instrumento de gestión. En este último caso, la norma es una medida contemplada en un plan de descontaminación.

Desde 1995, se cuenta con el reglamento para dictar las normas de calidad y de emisión⁶⁶. El reglamento establece que: *“es deber del Estado revisar las normas que regulan la presencia de contaminantes en el ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza”*.

De esta forma, se estableció que las normas ambientales vigentes, a lo menos deben ser revisadas cada cinco años. El reglamento agrega que fundamentando las razones, cualquier

⁶² El artículo 2° letra n) de la Ley 19.300 define **Norma Primaria de Calidad Ambiental** como: “Aquella que establece los valores de las concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados, químicos o biológicos, energías, radiaciones, vibraciones, ruidos o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población”.

⁶³ El artículo 2° letra ñ) de la Ley 19.300 define **Norma Secundaria de Calidad Ambiental** como: “Aquella que establece valores de concentraciones y períodos máximos o mínimos permisibles de sustancias, elementos, energía o combinación de ellos, cuya presencia o carencia en el ambiente pueda constituir un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza”.

⁶⁴ El artículo 2° letra o) de la Ley 19.300 define **Normas de Emisión** como: “Las que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora”.

⁶⁵ El artículo 2° letra c) de la ley 19.300 define **contaminación** como: “la presencia en el ambiente de sustancias, elementos, energía, o combinación de ellos, en concentraciones o concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente”.

⁶⁶ Decreto Supremo N° 93/95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Procedimiento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión. Reemplazado por el Decreto Supremo N° 38 del 2013, del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión.

ministerio competente o cualquier persona, puede solicitar adelantar la revisión de una norma⁶⁷.

Para revisar las normas se debe considerar criterios de eficacia y de eficiencia en su aplicación⁶⁸, ponderados de acuerdo a: i) el nivel de cumplimiento y vigencia de los objetivos considerados al momento de dictarse la norma, ii) los cambios en las condiciones ambientales consideradas al momento de dictarse la norma, iii) los resultados de investigaciones que aporten antecedentes nuevos sobre efectos adversos a las personas o a los recursos naturales o nuevas metodologías de medición; y iv) actualizaciones en los antecedentes considerados para establecer los estándares o límites de emisión, el ámbito territorial de aplicación en caso de normas de emisión y normas secundarias, las fuentes reguladas, los plazos y niveles programados para el cumplimiento de la norma o según corresponda los periodos permisibles.

En cuanto al reglamento para planes, también de 1995, no señala plazos para revisar los planes vigentes. Sin embargo, se entendió posible revisar y actualizar los planes de acuerdo al avance en el cumplimiento de sus metas⁶⁹. Posteriormente, el reglamento fue modificado por el Ministerio del Medio Ambiente, el 2013⁷⁰, señalando que *“una vez que se constate la recuperación de las normas de calidad, se procederá a la derogación del plan y a las medidas que contemple. Excepto de las normas de emisión, que mantendrán su vigencia y tendrán que revisarse a más tardar dentro de los dos años siguientes”*⁷¹.

- **Primera regulación ambiental para establecimientos de la gran minería**

El Decreto Supremo N° 185 de 1992, del Ministerio de Minería, Reglamenta el funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la república (D.S. N°185), es la primera norma dictada para hacerse cargo de la contaminación de los grandes establecimientos de la minería⁷². Tal

⁶⁷ Artículo 36. Decreto Supremo N° 93/95.

⁶⁸ Artículo 37. Decreto Supremo N° 93/95.

⁶⁹ Por lo menos así operó por más de 15 años el plan de descontaminación de la RM.

⁷⁰ Decreto Supremo N° 94/95, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Reglamento que Fija el Procedimiento y Etapas para Establecer Planes de Prevención y de Descontaminación. Reemplazado por el Decreto Supremo N° 39/13, del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento para la dictación de Planes de Prevención y de Descontaminación.

⁷¹ Artículo 20.

⁷² En efecto, el artículo 2º del citado decreto, dispuso su aplicación para aquellos establecimientos que emiten a la atmósfera cantidades mayores o iguales a 3 toneladas diarias de SO₂ ó 1 tonelada diaria de MP.

como señala el decreto en sus fundamentos: “a nivel país las instalaciones mineras aportan más del 90% de las emisiones de SO₂”.

El D.S. N° 185, se anticipó a los instrumentos de gestión ambiental contenidos posteriormente en la ley 19.300 y sus reglamentos. En efecto, el D.S. N° 185, estableció normas de calidad primarias y secundarias, niveles que determinan episodios críticos de contaminación de SO₂, clasificó el territorio nacional en zonas saturada, latente, no saturada y no clasificada conforme a las concentraciones ambientales de SO₂ y de material particulado. Y estableció los contenidos y procedimiento de aprobación de los planes de descontaminación⁷³.

El D.S. N° 185, reguló los contaminantes al aire dióxido de azufre y material particulado⁷⁴ y dispuso la obligación de contar con planes de descontaminación⁷⁵ en aquellos establecimientos⁷⁶ ubicados en zonas saturadas, esto es, donde se sobrepasan las normas de calidad, en un plazo máximo de 6 meses contados desde la fecha de publicación del Decreto que declare la zona como saturada. El propósito de estos planes sería la reducción de emisiones para cumplir con las normas de calidad dentro de un plazo determinado.

Entre los establecimientos ubicados en una zona saturada se encontraba la Fundición y Refinería de Ventanas de ENAMI y la Termoeléctrica de Chilgener. Para esto, el artículo 4° Transitorio del D.S. N° 185, dispuso que se presentara un plan de descontaminación antes del 31 de julio de 1992; y que se debía instalar una red de monitoreo de calidad del aire. El plan se presentó en el plazo previsto y se encuentra vigente al 2014. En cuanto a la red, fue aprobada en 1993⁷⁷, está compuesta por 5 estaciones de monitoreo las que se mantienen al 2014⁷⁸.

El D.S. N° 185, exigió que los establecimientos cuenten con un registro diario de las emisiones de SO₂ determinadas por balance de masa de azufre o medidas en chimenea, un

⁷³ Artículos 26 y 27.

⁷⁴ Artículos 15 al 21.

⁷⁵ Artículos 17.

⁷⁶ Artículo 3°, letra f) define como **Establecimiento regulado**: Es el conjunto de fuentes emisoras localizadas dentro del área de una propiedad industrial en donde no es posible distinguir el impacto relativo de cada una de ellas en los valores registrados de las concentraciones ambientales de dióxido sulfuroso y material particulado y, que en conjunto, el Artículo 2° de este Decreto les sea aplicable.

⁷⁷ Resolución Conjunta N° 2005/ 115 del 29 de Abril de 1992, del Servicio de Salud de Viña del Mar - Quillota y Servicio Agrícola y Ganadero V Región respectivamente. Aprueba red de monitoreo. Modificada posteriormente por las Resoluciones N° 3474/206, del 23 de Julio de 1992, y N° 1927/197, del 28 de Mayo de 1993.

⁷⁸ Las cinco estaciones se ubican en el sector: La Greda, Los Maitenes, sector Sur, sector Valle Alegre y Puchuncaví.

registro semestral de material particulado medido en chimenea o por un método aprobado por los Servicios⁷⁹. Exigió además, que en el caso de registrarse episodios críticos de contaminación, debían aplicarse las medidas del Plan Operacional señaladas en el mismo decreto, en las zonas representativas de la población, “*en especial, en sectores que incluyen hospitales y establecimientos educacionales*”⁸⁰.

Respecto al contaminante arsénico, el D.S. N° 185, dispuso que el Ministerio de Salud debía dictar una norma de calidad primaria de arsénico en el aire⁸¹. La norma se dictó en 1994, pero fue derogada después de 2 meses de vigencia.

En términos administrativos el D.S. N° 185, permanece vigente y registra modificaciones que suprimen explícitamente sólo una parte de sus artículos⁸².

- **Plan de descontaminación de Ventanas**

De acuerdo al D.S. N° 185, se cumplió con la obligación de presentar un plan de descontaminación en la zona de Ventanas, acción que se concretó a través del D.S. N° 252, de 1992, del Ministerio de Minería. Posteriormente, en 1993, el Ministerio de Agricultura, declaró la zona saturada por dióxido de azufre (SO₂) y material particulado respirable⁸³.

Las normas primarias de calidad de SO₂, en ese momento, eran los contenidos en la Resolución N° 1.215 de 1978, del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud⁸⁴, y en el D.S. N°185 de 1992, del Ministerio de Minería, de 80 µg/m³-N como concentración media anual y de 365 µg/m³-N como concentración media durante 24 horas consecutivas.

⁷⁹ Artículo 18. D.S. N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería.

⁸⁰ Artículo 19.

⁸¹ Artículo 5° y Artículo 8° Transitorio.

⁸² De acuerdo a la Biblioteca del Congreso Nacional, los decretos que modifican o derogan el D.S. N° 185 corresponden a: D.S. N° 22/2010 establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂), del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. D.S. N° 55/2005 declara zona latente por anhídrido sulfuroso como concentración de 24 horas la zona circundante a la fundición Chuquicamata de la división Chuquicamata de Codelco Chile y deja sin efecto zona saturada, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. D.S. N° 59/1998 establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Resolución Exenta N° 778/1997 aprueba anteproyecto de revisión de norma de calidad primaria para material particulado respirable PM10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia y lo somete a consulta, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

⁸³ D.S. N° 346/93, del Ministerio de Agricultura.

⁸⁴ No fue publicada en el Diario Oficial.

Mientras que las normas secundarias de calidad de SO₂, eran las contenidas en el D.S. N°185 de 1992, del Ministerio de Minería, la cual diferenció estándares para la zona norte y sur del país⁸⁵.

El plan estableció que se debía cumplir con las normas de calidad de aire de SO₂, a más tardar el 30 de junio de 1999⁸⁶. Se logró cumplir con los estándares primarios de SO₂ el año 2002. No obstante, nunca se cumplió con la norma secundaria de SO₂, orientada a la protección de cultivos agrícolas y ecosistemas⁸⁷.

En cuanto a la norma primaria de calidad para el material particulado (MP), en ese entonces, eran los contenidos en la Resolución N° 1.215, de 1978, del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud, que fijó los estándares en 75 µg/m³-N como concentración media anual y en 260 µg/m³-N como concentración media de 24 horas consecutivas.

El plan estableció la obligación de cumplir los estándares de calidad del aire de material particulado, a más tardar, el 1° de enero de 1995⁸⁸. Plazo que no se cumplió en la fecha prevista. Posteriormente, el año 1998, a través del D.S. N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, se redujo el estándar anual de material particulado de 75 µg/m³-N a 50 µg/m³-N; y el estándar de 24 horas de 260 µg/m³-N a 150 µg/m³-N.

La zona de Ventanas cumplió con el estándar anual y de 24 horas de material particulado desde el año 2001. De ahí en adelante, la zona estuvo muy cerca de superar la norma anual. Hasta que el año 2013, el Ministerio del Medio Ambiente derogó el estándar anual⁸⁹.

Como se aprecia en la figura 1, la Fundición Ventanas cumplió con las exigencias y plazos que se establecieron en el plan de descontaminación. De 1996 al 2002, la fundición redujo las emisiones de SO₂ en un 76% respecto a un escenario sin plan. Para esto, durante el mismo periodo, la fundición invirtió en promedio US\$1.137 por tonelada de azufre abatido. Al 2002, la fundición logró por la venta de ácido sulfúrico, recuperar la inversión y los costos ambientales estimados en US\$131,5 millones⁹⁰.

⁸⁵ Artículo 3. D.S. N° 22 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de calidad secundaria de aire para dióxido de azufre.

⁸⁶ Artículo 2°.

⁸⁷ Servicio Agrícola Ganadero, 2012. "Informe de cumplimiento de las normas secundarias de calidad del aire del contaminante SO₂ en la región de Valparaíso". Elaborado por las Oficinas del SAG de San Felipe, Quillota, Valparaíso y Sn. Antonio.

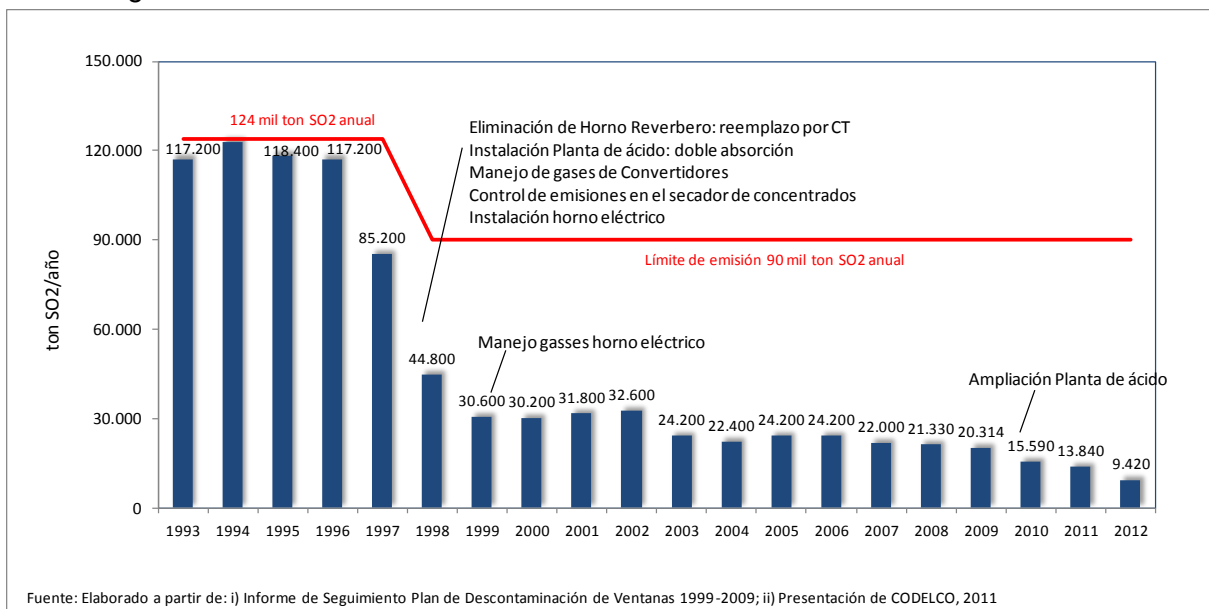
⁸⁸ Artículo 3°. D.S. N° 252, de 1992, del Ministerio de Minería.

⁸⁹ D.S. N° 20 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

⁹⁰ COCHILCO, 2004. "Análisis de las inversiones ambientales de las fundiciones Estatales. Comisión Chilena del Cobre". Unidad de Asuntos Internacionales y Medio Ambiente. Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica.

Durante el periodo de 1990 al 2010, la Fundación Ventanas invirtió en medidas de gestión ambiental un total de US\$255 millones (moneda al 2010)⁹¹.

Figura 1: Evolución de la emisiones de SO2. Fundación Ventanas. 1993 -2012



Las medidas tecnológicas más relevantes implementadas por la Fundación Ventanas, fueron cambiar el horno reverbero por un horno Convertidor Teniente e instalar una planta de ácido sulfúrico para procesar parte de los gases de SO2 (1998).

Sin plan la fundición presentaba una captura de los gases de SO2 de un 9%, posteriormente al 2002, la captura aumentó a un 88%⁹².

Producto de las mejoras, se registró una importante reducción de los episodios de emergencia ambiental por concentraciones horarias de SO2. Por ejemplo, de 1.774 episodios ocurridos en 1996, se constataron 175 episodios de contaminación el año 2002⁹³.

Sin embargo, el año 2002, el coeficiente entre las toneladas de SO2 emitido y las toneladas de cobre producido de la mejor tecnología disponible para fundiciones primarias de cobre a nivel internacional fue de 0,003; mientras que el coeficiente de desempeño de la Fundación Ventanas fue de un 0,298 Ton SO2/ Ton Cu⁹⁴. Es decir, la fundición presentaba un margen

⁹¹ CODELCO División Ventanas, 2011. Presentación: Descripción General Plan de Mejora Ambiental. Diciembre 2011.

⁹² COCHILCO, 2004.

⁹³ Servicio Agrícola y Ganadero, Secretaría Regional Ministerial de Salud y CONAMA, 2009. Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación de Ventanas 1999-2009. Elaborado por el Comité Técnico del Aire de la Región Valparaíso.

⁹⁴ COCHILCO, 2004. "Análisis de las inversiones ambientales de las fundiciones Estatales. Comisión Chilena del Cobre". Unidad de Asuntos Internacionales y Medio Ambiente. Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica.

importante de potencial de reducción de sus emisiones, considerando la mejor tecnología disponible.

Además, el plan exigió limitar el contenido de arsénico en el concentrado que procesa la fundición⁹⁵ y paralizó la ampliación de la fundición⁹⁶. De acuerdo a COCHILCO, la fundición no amplió su capacidad y no procesó concentrados con altos contenidos de arsénico, atendiendo a dos razones: la imposibilidad tecnológica de ser tratados en la fundición y a la restricción ambiental⁹⁷.

Respecto, al plan operacional de la Fundición Ventanas, para enfrentar episodios de contaminación, incluyó en caso de emergencias, la obligación de detener los hornos que no estuvieran conectados a la planta de ácido⁹⁸. Se desconoce si esta medida fue implementada (no está documentada en los informes de cumplimiento que elabora el regulado y/o el fiscalizador).

Cabe destacar que durante el 2006 al 2009, la Comisión Nacional del Medio Ambiente y el Gobierno Regional de Valparaíso, a través del Fondo Nacional de Desarrollo Regional, sumaron esfuerzos para generar antecedentes científicos y técnicos que permitieran actualizar el plan de descontaminación. Gestión que finalmente no se concretó.

El 2011 el Ministerio del Medio Ambiente inició la revisión del plan⁹⁹, en cuyo expediente público no se registran avances que den cuenta de la gestión¹⁰⁰. Sin embargo, el 2013, el mismo Ministerio, derogó la norma anual de material particulado¹⁰¹. Con esto, la zona de Ventanas cumple con la normativa primaria y secundaria de calidad del aire¹⁰².

⁹⁵ Art. 9. D.S. N° 252/93, del Ministerio de Minería.

⁹⁶ Art. 10. D.S. N° 252/93, del Ministerio de Minería.

⁹⁷ Entrevista al Sr. Pedro Santic de COCHILCO.

⁹⁸ La acción se adoptaría cuando cualquier monitor de calidad del aire de SO₂ detectará una concentración promedio de un minuto mayor o igual a 1.500 µg/m³-N. ENAMI, 2005. Instructivo 103 sobre el Plan de Acción Operacional de Episodios Críticos.

⁹⁹ Resolución Exenta N° 862 de 22 de julio de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

¹⁰⁰ Revisión sistemática del Expediente público realizado por la autora.

¹⁰¹ D.S. N° 20 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente

¹⁰² La autora constata lo señalado en los informes del Servicio Agrícola Ganadero, 2012. "Informe de cumplimiento de las normas secundarias de calidad del aire del contaminante SO₂ en la región de Valparaíso". Elaborado por las Oficinas del SAG de San Felipe, Quillota, Valparaíso y Sn. Antonio.

- **Regulación del Arsénico**

De acuerdo a la obligación establecida en el D.S. N°185, el 18 de abril de 1994, el Ministerio de Salud oficializó una norma primaria de calidad del aire para el contaminante arsénico¹⁰³ (As). La decisión se basó en los antecedentes disponibles sobre las concentraciones de arsénico registradas principalmente en poblados cercanos a las fundiciones¹⁰⁴⁻¹⁰⁵. Como se mencionó, la acción generó en el Ministerio de Minería y en CODELCO, una férrea oposición a la norma. Como resultado, se derogó la norma el mismo año¹⁰⁶.

La norma derogada establecía un estándar de arsénico anual de 50 ng/m³ y un estándar de 24 horas de 100 ng/m³. En otros países al 2014, se regulan tanto las emisiones al aire y se establecen estándares primarios de calidad para el arsénico. Por ejemplo, el Estado de Alberta de Canadá – región con actividad minera – regula la calidad ambiental con un valor de 10 ng/m³ como promedio anual de arsénico. La Comunidad Europea y la Organización Mundial de la Salud, recomiendan un estándar de 6 ng/m³ de arsénico como promedio anual. En el entorno a la Fundición Ventanas, se han registrado concentraciones de arsénico 15 veces más alto que lo regulado internacionalmente¹⁰⁷.

Finalmente, en 1999, el Ministerio Secretaría General de la República, oficializó una norma que limita las emisiones al aire del arsénico (D.S. N° 165 de 1999)¹⁰⁸. La norma después de nueve años de vigencia, fue revisada, modificándose los procedimientos asociados a la forma de cálculo del arsénico. El 2011, la norma se revisó por segunda vez debido al mismo motivo. La autoridad ambiental reconoce que la metodología de estimación de arsénico presenta un alto nivel de incertidumbre¹⁰⁹.

A parte de lo señalado, de acuerdo al análisis general del impacto económico de la norma de emisión de arsénico¹¹⁰, no se impuso una obligación de reducción de arsénico efectiva a la

¹⁰³ D.S. N° 477, del Ministerio de Salud. Norma Primaria de Calidad del Aire para el Contaminante Arsénico. Derogada.

¹⁰⁴ Sancha A., 1997. "Estudio de Caso: Contaminación por arsénico en el norte de Chile y su impacto en el ecosistema y la salud humana".

¹⁰⁵ Chiang, J., 1989. Chiang, J. et al, 1985.

¹⁰⁶ O’Ryan R., Díaz M. y Ulloa A., 2003. "Ensayo: Algunas aplicaciones de economía ambiental en Chile". Estudios Públicos, 97 (verano 2005).

¹⁰⁷ Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Minuta técnica del Ministerio del Medio Ambiente "Responsabilidad de Fundición Ventanas en los eventos tóxicos de corta duración", del 25 de mayo de 2012.

¹⁰⁸ Norma de emisión de Arsénico D.S. 165/1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Modificada por el D.S. 75/2008, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

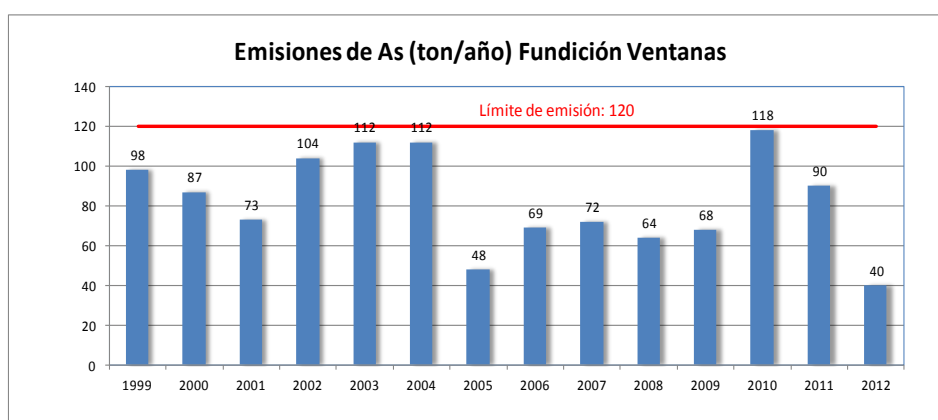
¹⁰⁹ Resolución Exenta N° 528 del 4 de mayo de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente.

¹¹⁰ CONAMA, 1998. Análisis General del Impacto Económico y Social Anteproyecto de Norma de Emisión para la Regulación del Contaminante Arsénico emitido al Aire.

Fundición Ventanas. Es decir, la norma estableció a la fundición Ventanas, un límite de 120 toneladas al año de arsénico, que se cumplía desde antes por la fundición (ver figura siguiente).

Al revisar las exigencias y obligaciones establecidas en la norma, se constata que algunas obligaciones de coordinación administrativa, relacionadas con la validación de las metodologías de cálculo, no fueron aplicadas tanto por el regulado como por el regulador¹¹¹. Por lo tanto, se puede decir que la norma en su aplicación, no ha sido efectiva ni eficiente. A pesar que la norma indica que “se espera como objetivo... una reducción de la exposición al arsénico de las personas”¹¹². Objetivo que no se cumple al existir estudios que comprueban lo contrario.

Figura 2: Emisiones de arsénico (As) Fundición Ventanas. 1999 -2012



Fuente: CODELCO División Ventanas

Como se observa en la siguiente tabla, el arsénico puede afectar a toda la población, ingresando al organismo a través de dos vías de exposición: la ingesta y la inhalación. Los efectos del arsénico son crónicos de largo plazo y agudos en el caso que se inhalen dosis letales. La toxicidad y el efecto que produce el arsénico, dependerá de varios factores, entre los más relevantes destacan: la dosis, el tiempo de exposición y factores humanos individuales¹¹³.

¹¹¹ La autora constató este hecho, en la revisión actual de la norma de emisión de arsénico.

¹¹² Artículo 1º. D.S. N°165/1999 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

¹¹³ OECD, 2011. “Policy Interventions to Address Health Impacts Associated with Air Pollution, Unsafe Water Supply and Sanitation, and Hazardous Chemicals”, OECD Publishing. Environment Working Papers, No. 35. Hunt, A.

Tabla 1: Ruta y tiempo de exposición, grupo de población y efecto en salud del arsénico

Ruta de Exposición	Tiempo de exposición (años)	Grupo de la población	Efecto
Inhalación	70	Todos	cáncer a la piel
Inhalación	70	Todos	cáncer al pulmón
Ingesta (alimentos)	70	Todos	cáncer fatal
Ingesta (agua)	70	Todos	cáncer fatal
Inhalación	70	Todos	cáncer a la vejiga
Inhalación	35	Todos	Mortalidad cardiovascular
Inhalación	1	Todos	muerte fetal

Fuente: Tomado de OECD, 2011. "Policy Interventions to Address Health Impacts Associated with Air Pollution, Unsafe Water Supply and Sanitation, and Hazardous Chemicals", OECD Publishing. Environment Working Papers, No. 35. Hunt, A.

Durante años en la zona de Ventanas se ha acumulado en el suelo un pasivo ambiental, producto de la depositación atmosférica del arsénico, potenciando por lo tanto, otras vías de exposición, como la ingesta de la sustancia tóxica.

- **Regulación del Plomo**

Desde el año 2001, Chile cuenta con una norma primaria de calidad del aire para plomo (Pb), contenida en el D.S. N° 136/2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que establece un estándar de 0,5 µg/m³N como promedio anual.

El D.S. N° 136, tiene como objetivo¹¹⁴ *“proteger la salud de la población del país y, en particular la población infantil, de aquellos efectos crónicos y crónicos diferidos”*¹¹⁵ generados por la exposición a niveles de concentración de plomo en el aire”. De esta forma, la norma establece que para constatar la excedencia del estándar se debe registrar *“una concentración mayor al doble del valor establecido como promedio de dos años”*, es decir, se relaja el estándar en un 100%, de 0,5 a 1 µg/m³N.

La Comunidad Europea y la Organización Mundial de la Salud recomiendan un estándar de 0,5 µg/m³N, similar al de Chile, con la diferencia que no se puede sobrepasar dicho valor en un año.

¹¹⁴ Artículo 1º.

¹¹⁵ El Artículo 2º del Decreto en análisis define en la letra a) **Efectos crónicos** como “Aquellos producto de la acción de concentraciones variables de contaminantes por períodos largos. En tanto que en la letra b) del mismos artículo se define **Efectos crónicos diferidos** como “Aquellos producto de la acción de concentraciones variables de contaminantes por períodos largos, que pueden manifestarse con posterioridad a la exposición”.

Por su parte, Estados Unidos cuenta con uno de los estándares más exigentes de plomo, de 0,15 µg/m³N, el cual no se debe exceder como promedio de 3 meses.

La siguiente tabla 2, resume la evidencia disponible sobre los efectos del plomo, las distintas rutas y tiempos de exposición y los grupos de la población que presentan mayor riesgo.

Tabla 2: Ruta y tiempo de exposición al plomo, grupo de población y efectos en salud

Ruta de Exposición	Tiempo de exposición (años)	Grupo de la población	Efecto
Inhalación	5	Menores	pérdida de Coeficiente Intelectual en niños
Ingesta (alimentos)	1	Años (0,1)	pérdida de Coeficiente Intelectual en niños
Ingesta (agua)	1	Años (0,1)	pérdida de Coeficiente Intelectual en niños
Inhalación	1	Todos	anemia
Ingesta (alimentos)	1	Todos	anemia
Ingesta (agua)	1	Todos	anemia

Fuente: Tomado de OECD, 2011. "Policy Interventions to Address Health Impacts Associated with Air Pollution, Unsafe Water Supply and Sanitation, and Hazardous Chemicals", OECD Publishing. Environment Working Papers, No. 35. Hunt, A.

El D.S. N° 136, establece la metodología de medición y análisis¹¹⁶ y que el Servicio de Salud¹¹⁷ debe aprobar la clasificación de las estaciones de monitoreo de plomo¹¹⁸. Además *“el Servicio de Salud respectivo deberá tener a disposición de la ciudadanía los datos sobre los niveles anuales de concentración de plomo en aire, los que serán públicos”*¹¹⁹. En particular, la norma dispone que *“será responsabilidad de los Servicios de Salud del país la vigilancia de los niveles de plomo en sangre, a través de los procedimientos que para dichos fines se adopten”*¹²⁰.

En la práctica, en la zona de Ventanas, no se dispone de informes que den cuenta del cumplimiento o no del estándar de plomo. Del mismo modo, no se cuenta con estaciones declaradas oficialmente como de monitoreo de calidad del aire de plomo y no se dispone de informes de vigilancia de los niveles de plomo en la sangre en los niños, en zonas industriales priorizadas para tales efectos¹²¹.

¹¹⁶ Artículo 4° a 8°. D.S. N° 136/2001, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

¹¹⁷ Hoy Seremi de Salud respectivo.

¹¹⁸ Artículo 7°.

¹¹⁹ Artículo 7°.

¹²⁰ Artículo 8°.

¹²¹ Opinión basada en la búsqueda y recopilación de información realizada por la autora.

Con el nivel de información disponible, se puede decir que, la norma no ha sido aplicada, por lo tanto, no es posible concluir que logra su objetivo de proteger a las poblaciones vulnerables.

- **Regulación del Dióxido de Azufre**

A continuación se presenta primero, un análisis de la norma primaria de calidad de SO₂; y después, de la norma de calidad secundaria de SO₂.

a) Norma de calidad primaria de SO₂

La norma primaria de calidad vigente de dióxido de azufre, D.S. N° 113/2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, mantiene el estándar anual que se estableció en la Resolución 1.215 de 1978¹²², correspondiente a 80 µg/m³N; y redujo la concentración de 24 horas, que se estableció en el D.S. 185 de 1991¹²³, de 365 µg/m³N a 250 µg/m³N.

Cabe destacar que la regulación internacional del SO₂ surgió en los setenta, con el objeto de combatir los efectos de la lluvia ácida¹²⁴. Actualmente, las políticas de reducción de este contaminante, se focalizan en prevenir los efectos agudos sobre la salud de la población vulnerable y en reducir la acción precursora del SO₂ en la formación de particulado fino, conocido como MP_{2,5}.

Los últimos avances de la evidencia disponible, apuntan a focalizar los esfuerzos de gestión en el control de las emisiones de SO₂ y en la vigilancia de los niveles de SO₂ en la calidad del aire, con el fin de reducir los efectos agudos que se producen en periodos cortos de exposición¹²⁵. De esta forma, los países OCDE están optando por derogar el estándar anual de SO₂ y de establecer estándares para periodos de exposición de menor duración. Por ejemplo, desde el 2005, la OMS recomienda un estándar de SO₂ de 10 minutos de 500 µg/m³N. Desde el 2008, la Comunidad Europea¹²⁶ recomienda un estándar de una hora de

¹²² Resolución N° 1.215 de 1978, del Delegado del Gobierno en el Servicio Nacional de Salud. No fue publicada en el Diario Oficial.

¹²³ D.S. N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería. Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la república.

¹²⁴ En 1972, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente realizada en Estocolmo, hizo un llamado para reducir la acidificación, cuando se descubrió una relación entre las emisiones de sulfuros y la acidificación de lagos Escandinavos. Jacobson Mark Z. 2002. Cambridge University. Atmospheric Pollution. History, Science, and Regulation.

¹²⁵ OMS, 2005. Guías de calidad del aire relativas a material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógenos y el dióxido de azufre

¹²⁶ Comunidad Europea, 2008. Directiva de calidad del aire.

350 µg/m³N. Estados Unidos¹²⁷, el año 2010, estableció un estándar de una hora de 196 µg/m³N y derogó el estándar anual. México¹²⁸, el año 2011, estableció un estándar de una hora de 524 µg/m³N y mantuvo su estándar anual de 66 µg/m³N.

En el caso de la regulación de Chile, no se cuenta con un estándar para periodos de corta duración y se mantiene al 2014, el estándar anual que se estableció el año 1978, de 80 µg/m³N y el estándar de 24 horas de 250 µg/m³N. La posición de Chile respecto a los estándares primarios de SO₂ es tolerante, siendo uno de los países con menor protección de los riesgos sobre la salud para este contaminante. El estándar de Chile de SO₂ de 250 µg/m³N de 24 horas, es el doble del estándar que recomienda la Unión Europea para sus países miembros, de 125 µg/m³N; y es doce veces más alto que el valor que recomienda la OMS de 20 µg/m³N.

Cabe hacer presente que cuando se elaboró la norma primaria para SO₂, se incluía una propuesta de estándar horario. Sin embargo, el análisis de costo-beneficio (realizado el 2000), concluyó que los costos “*por concepto de manejo de episodios críticos por medio del control de la fusión y el establecimiento de modelos predictivos de concentraciones horarias*”, estaban por sobre los US \$ 225 millones. Y que los beneficios no se cuantificaron debido a la “*...ausencia de información sobre personas asmáticas en las áreas de impacto de las fundiciones Ventana, Altonorte, Hernán Videla Lira y Caletones*”¹²⁹.

Con respecto a los niveles de emergencia por SO₂¹³⁰, el D.S. N° 113, señala que los niveles de emergencia ambiental “*tienen por objetivo proteger a la población en situaciones de excepción de niveles de concentración que, por su magnitud y período de exposición, pueden producir efectos agudos sobre la población, especialmente la más sensible*”. Y agrega que “*las situaciones de emergencia ambiental son las asociadas a niveles de exposición como concentración de 1 hora y se verifican principalmente en áreas circundantes a grandes megafuentes emisoras de SO₂*”.

A pesar de lo anterior, el decreto establece una concentración horaria de 1.962 µg/m³N de SO₂. Valor 10 veces más tolerante, si se compara con el estándar horario de los Estados Unidos (196) y 3 veces más si se compara con el estándar de México (524).

¹²⁷ US –EPA. National Ambient Air Quality Standards. (NAAQS). <http://www.epa.gov/air/criteria.html>

¹²⁸ NOM-022-SSA1-2010. NORMA Oficial Mexicana. <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4149/salud1/salud1.htm>

¹²⁹ Matus P., Lucero R. 2002. “Norma Primaria de Calidad del Aire”. Rev. Chil. Enferm. Respir. V.18 n.2 Santiago abr.2002. Versión on-line ISSN 0717-7348.

¹³⁰ Artículo 5°. D.S. N° 113/2002, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia.

En particular, la Fundición Ventanas, activa el Plan Operacional para enfrentar situaciones de emergencia por SO₂, cuando alguna estación mide en un minuto un valor de 1.500 µg/m³N, valor 3 veces más tolerante que el estándar de 10 minutos recomendado por la OMS. Cuando ocurre dicho peak la Fundición debería paralizar el horno de fusión. No hay disponible un informe que dé cuenta del cumplimiento de esta exigencia.

El D.S. N° 113, establece que los Servicios de Salud respectivos, deben recopilar la información sobre los niveles de calidad de aire de SO₂ como concentración de 5 minutos y una hora y de *“la incidencia y prevalencia de asma en la población, en especial, en las localidades en las que existe población expuesta a altos niveles de concentración de dióxido de azufre en períodos de corta duración”*¹³¹.

Para efectos de la zona de Ventanas, este último mandato, permitiría estudiar los eventos de corta duración, sus efectos y adoptar en el futuro medidas pertinentes, como la readecuación de los instrumentos normativos que se analizan. Sin embargo, no se dispone al 2013, de informes, sobre la incidencia y prevalencia de asma en la población, que den cuenta del cumplimiento de las obligaciones que emanan del decreto.

En resumen, se puede intuir que el cumplimiento de los estándares de SO₂ en la zona de Ventanas, se debe a la tolerancia que presentan. La norma no protege a las poblaciones vulnerables *“en especial, en las localidades en las que existe población expuesta a altos niveles de concentración de dióxido de azufre en períodos de corta duración”*, debido a que en la zona se registran casos agudos de enfermedades respiratorias.

El D.S. N° 113, se encuentra en proceso de revisión desde enero del 2010¹³², sin registrar avances en el expediente público¹³³.

¹³¹ Artículo 16.

¹³² Resolución Exenta N° 35 del 18 de enero de 2010, del Ministerio del Medio Ambiente, Da inicio a la revisión de la norma primaria de calidad del aire de SO₂. Resolución Exenta N° 1090 del 27 de diciembre de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente. Amplía plazo hasta el 31 de diciembre de 2013.

¹³³ Revisión realizada por la autora 14.12.2013.

b) Norma de calidad secundaria de SO₂

El objetivo de la norma de calidad secundaria de SO₂ es *“la protección y conservación de los recursos naturales renovables del ámbito silvoagropecuario¹³⁴ y de vida silvestre, de los efectos agudos y crónicos generados por la exposición al SO₂”¹³⁵.*

La norma secundaria de calidad de dióxido de azufre, D.S. N° 22 del 2010, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia, mantiene los estándares que se establecieron en el D.S. N°185 de 1991, del Ministerio de Minería, diferenciando el país en zona norte y sur. Los estándares para la zona norte son más tolerantes que los de la zona sur. A la zona de Ventanas le aplican los estándares de la zona sur.

El estándar anual de SO₂ en la zona norte corresponde a 80 µg/m³N y en la zona sur a 60 µg/m³N. El estándar de 24 horas, en la zona norte corresponde a 365 µg/m³N y en la zona sur a 260 µg/m³N. El estándar de una hora, en la zona norte corresponde a 1.000 µg/m³N y en la zona sur a 700 µg/m³N.

La norma secundaria de SO₂ fue revisada el 2010, modificándose los criterios para constatar excedencia de los estándares. Como consecuencia la norma es más tolerante en su aplicación (ver tabla 3). Cabe destacar que la zona de Ventanas, nunca se logró cumplir con el estándar secundario de SO₂, hasta que empezó a regir la modificación de la norma, desde el 2010 en adelante.

Respecto al monitoreo de la calidad del aire de SO₂, el D.S. N° 22, indica que *“donde exista monitoreo asociado a la norma secundaria del D.S. N°185/91...la entidad fiscalizadora determinará dentro de un plazo máximo de 18 meses, las estaciones de monitoreo consideradas como Estación Monitora Representativa de Recursos Renovables Naturales”*. Obligación que fue realizada por el Servicio Agrícola Ganadero¹³⁶. A pesar que actualmente no se desarrollan actividades agrícolas en la zona y se redujo a un mínimo la presencia de recursos renovables¹³⁷.

¹³⁴ El artículo 2 del D.S. N° 22/2009 define en como **explotaciones silvoagropecuarias**, a todo terreno que se utiliza total o parcialmente en actividades agrícolas, pecuarias y/o forestales.

¹³⁵ Art. 1. D.S. N° 22/2009, del Ministerio Secretaria General de la Presidencia.

¹³⁶ Servicio Agrícola Ganadero, 2012. “Informe de cumplimiento de las normas secundarias de calidad del aire del contaminante SO₂ en la región de Valparaíso”. Elaborado por las Oficinas del SAG de San Felipe, Quillota, Valparaíso y Sn. Antonio.

¹³⁷ La Fundición Ventanas se localiza frente a lo que fuera un gran humedal. La propiedad es de CODELCO. En el entorno se observan aves y anidamiento. En la orilla, avanza sin tregua el depósito de relaves. Visita técnica. Mayo, 2012. Descripción de responsabilidad de la autora.

La siguiente tabla compara los criterios de excedencia según lo establecido en el D.S. N° 185 de 1991 y como quedó finalmente en la revisión en el D.S. N° 22 del 2009:

Tabla 3:

Norma de SO₂	Criterio excedencia según D.S. N° 185/1991	Criterio excedencia según D.S. N° 22/2009 (entró en vigencia 1° junio de 2010)
Norma horaria	Valor máximo promedio de una hora, mayor a 1.000µg/m ³	Cuando el promedio aritmético de 3 años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,73 de las concentraciones de 1 hora registradas cada año sea mayor o igual a 1.000µg/m ³ o cuando en un año el percentil 99,73 de las concentraciones de 1 hora sea mayor o igual a 2.000µg/m ³
Norma diaria	Valor máximo promedio de 24 horas, mayor a 365µg/m ³	Cuando el promedio aritmético de 3 años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,7 de las concentraciones de 24 horas registradas cada año, sea mayor o igual a 365µg/m ³ o cuando en un año el percentil 99,7 de las concentraciones de 24 horas sea mayor o igual a 730µg/m ³
Norma anual	Promedio de un año, mayor a 80µg/m ³	Cuando el promedio aritmético de 3 años calendario sucesivos de los valores de concentración anual sea mayor o igual a 80µg/m ³ o cuando en un año el valor de concentración sea mayor o igual a 160µg/m ³

3. Recomendaciones de buenas prácticas regulatorias de la OCDE

- **¿Cuándo se inicia, por qué y en qué está la reforma de buenas prácticas regulatorias de la OCDE?**

Las buenas prácticas regulatorias se inician en la OCDE en 1993¹³⁸, orientadas a mejorar las políticas, las herramientas y la calidad de las regulaciones de los países integrantes, con el fin de mantener la competencia, los mercados abiertos y reducir las cargas regulatorias¹³⁹.

El término regulación es definido por la OCDE como: “*cualquier instrumento por el cual los gobiernos establecen normas a empresas y ciudadanos. Incluye todas las leyes (primarias y secundarias), órdenes formales e informales, normas subsidiarias, trámites administrativos y normas emitidas por organismos no gubernamentales o de autorregulación a los que los gobiernos han delegado facultades de regulación*”¹⁴⁰.

La OCDE promueve una reforma regulatoria, esencialmente para eliminar aquellos costos regulatorios que no son necesarios (cargas), agilizar y simplificar los que son necesarios y mejorar la transparencia en la aplicación de la regulación.

Las cargas regulatorias son conocidas en inglés como “*red tape*”¹⁴¹⁻¹⁴² y corresponde a los costos de los trámites y formalidades administrativas a través de los cuales los gobiernos recolectan información e intervienen en las distintas decisiones económicas. Tales costos a veces sobredimensionados pueden tener efectos sustanciales sobre el desempeño del sector regulado.

Los costos se pueden clasificar en: i) costos administrativos asociados a demostrar el cumplimiento de la regulación, por ejemplo costos de papeleo, trabajo administrativo, entre otros, ii) costos de cumplimiento relacionados con el capital requerido y gastos en equipamiento, mantención y capacitación, iii) costos financieros que se pagan directamente

¹³⁸OECD,1993. Recommendations and Guidelines on Regulatory Policy

<http://www.oecd.org/gov/regulatorypolicy/recommendationsandguidelinesonregulatorypolicy.htm>

OECD, 2005. Guiding Principles for Regulatory Quality and Performance. <http://www.oecd.org/fr/reformereg/34976533.pdf>

¹³⁹ Una de las primeras acciones impulsadas por la reforma fue disponer el año 1995, de las Recommendation of the Council on Improving the Quality of Government Regulation C(95)21/FINAL, con el fin de promover en los países una revisión de sus prácticas regulatorias.

<http://acts.oecd.org/Instruments/ShowInstrumentView.aspx?InstrumentID=128&InstrumentPID=124&Lang=en&Book=False>

[http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=OCDE/GD\(95\)95](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=OCDE/GD(95)95)

¹⁴⁰ Better Regulation in Europe: an OECD assessment of regulatory capacity in the 15 original member states of the EU.

<http://www.oecd.org/gov/regulatorypolicy/44952903.pdf>

¹⁴¹ NSW, 2009. Guide to Better Regulation. p 50. www.betterregulation.nsw.gov.au

¹⁴² Glosario de definiciones de la OCDE. <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=4641>

al Gobierno, a través de gravámenes y multas; y iv) costos indirectos relacionados con el impacto de la regulación sobre la estructura de mercado y consumo (por ejemplo restricciones a la innovación y barreras de entrada).

De los resultados de la aplicación de la reforma regulatoria se identifican lecciones que disminuyen las barreras al comercio, el uso de la *Regulatory Impact Assessment* (RIA)¹⁴³ y la consideración de alternativas a una regulación¹⁴⁴.

El 2012, debido a la crisis financiera, la OCDE ratificó la necesidad de que los países cuenten con una política regulatoria. De esta forma, publicó las *Recommendation Of The Council On Regulatory Policy And Governance*¹⁴⁵, a través de la cual entrega directrices para ser aplicadas a todo nivel de gobierno, por los ministerios sectoriales y por los organismos de regulación y competencia.

La experiencia pone de manifiesto que muchos gobiernos no desean regular menos, sino que desean regular más y mejor, sobretodo en áreas de medio ambiente. Debido a que contar con buenas regulaciones responde a un elemento crucial para medir la eficacia de un gobierno. En efecto, la OCDE constata que hay una mayor preocupación e interés por promover y monitorear la calidad de los procesos administrativos a través de los cuales se desarrollan las regulaciones¹⁴⁶⁻¹⁴⁷.

En particular, se expone más adelante, el caso del programa de revisión de normas ambientales que empezó a desarrollar formalmente desde el año 2012, la Agencia Ambiental de los EEUU (US-EPA).

¹⁴³ OCDE, 2009. Regulatory Impact Analysis: A Tool for Policy Coherence.

http://www.oecd.org/document/47/0,3343,en_2649_34141_43705007_1_1_1_1,00.html

¹⁴⁴ OECD, 2010a. Better Regulation in Europe, Reviews in 15 countries. www.oecd.org/gov/regref/eu15

OECD, 2010b. OECD Reviews of Regulatory Reform, Risk and Regulatory Policy: Improving the Governance of Risk.

¹⁴⁵ OCDE, 2012. Recommendation of the council on regulatory policy and governance. Adopted on 22 March 2012.

<http://www.oecd.org/gov/regulatorypolicy/2012recommendation.htm> <http://www.oecd.org/gov/regulatorypolicy/49990817.pdf>

¹⁴⁶ OCDE, 2005. Recommendation of the Council on Improving the Quality of Government Regulation C (95)21/FINAL.

¹⁴⁷ La OCDE analizó 15 listas de chequeo de 10 países y acordó los principios básicos y enfoques para orientar de mejor forma y con calidad las decisiones en torno a las regulaciones. Diseño y uso de listas de control reglamentario de los países de la OCDE, 1993. Serie N ° 4 [OCDE / GD (93) 181]. Al 2012 se cuenta con la revisión de políticas regulatorias de 24 países miembros y de 4 países no OCDE: Rusia (2005), Brasil (2007), China (2008), Indonesia (2012). Información disponible en www.oecd.org/regreform/backgroundreports y con 15 países de la CE que han puesto en práctica la Guía de Principios, información disponible en www.oecd.org/gov/regref/EU15.

- **Principios y lista de chequeo para revisar o aprobar los reglamentos**

Con el fin de guiar de mejor forma las decisiones en ámbitos regulatorios, la OCDE dispone de principios en forma de listas de chequeo, las cuales son utilizadas por los reguladores a medida que desarrollan los reglamentos o por funcionarios de alto nivel administrativo y político para revisar o aprobar los reglamentos¹⁴⁸.

Atributos de los principios o listas de chequeo:

- a. Crean un marco ordenado que define conceptos claves para apoyar la toma de decisiones, guiando el diseño y aplicación de la regulación.
- b. Los principios difieren de país a país, dependiendo de los entornos económicos, sociales, políticos y valóricos. Los principios reflejan los valores de un gobierno y de la sociedad a la que sirve y se sustentan en un equilibrio entre los derechos individuales y colectivos.
- c. Deben ser flexibles para poder ser aplicados en la toma de decisión sobre regulaciones en todos o la mayoría de los ámbitos de las políticas públicas de un Gobierno.
- d. Pueden estar contenidos en leyes de procedimiento administrativo, o como recomendaciones de los ministros o gobiernos, donde su objetivo es establecer normas de buenas prácticas para elaborar, modificar o derogar las regulaciones.
- e. Se debe considerar que adoptar los principios no es una condición suficiente que asegure la mejora de las regulaciones. Para detectar los beneficios reales de su aplicación y práctica, los Gobiernos deben desarrollar y coordinar sistemáticamente procedimientos para contar con un apoyo político al más alto nivel. Con esto, las listas de chequeo deben ser un elemento de un sistema de gestión de calidad más amplio¹⁴⁹.
- f. Se requiere que los reguladores estén familiarizados con los principios, lo que implica dar especial énfasis a la capacitación y a los programas de incentivos dentro de la administración pública.

¹⁴⁸ OECD, 2005. Guiding Principles for Regulatory Quality and Performance [C(2005)52 and CORR1]
<http://www.oecd.org/fr/reformereg/34976533.pdf>

¹⁴⁹ Algunas estrategias de gestión que ayudan a dar efecto a las listas de chequeo o verificación han sido: i) designar ministros o altos funcionarios como responsables de la reforma regulatoria, ii) aclarar las responsabilidades de gestión para el cumplimiento de cada principio y/o lista de verificación, iii) establecer órganos centrales de supervisión independientes o de revisión de los procesos regulatorios, iv) capacitar al personal; y v) difundir las respuestas de las listas de control al público afectado. La lista de chequeo debe ser aplicada dentro de un sistema más amplio de gestión regulatoria, que incluya elementos tales como: la recolección y análisis de la información, procesos de consulta y de evaluación sistemática de las regulaciones existentes.

- g. Por último, los gobiernos deben desarrollar procesos para la evaluación sistemática de las regulaciones existentes, para asegurar su pertinencia conforme a las condiciones actuales.

A continuación se indican los principios que entrega la OCDE para una buena regulación:

1. Adherir a los principios del Gobierno, la transparencia y la participación en los procesos de reglamentación, con el fin de asegurar que la regulación sirva al interés público y se base en un proceso legítimo al considerar las necesidades de los interesados y afectados por la regulación. Adicionalmente, los gobiernos deben asegurar que las regulaciones sean comprensibles y claras y que las partes puedan comprender fácilmente sus derechos y obligaciones.
2. Promover la calidad de la política regulatoria, estableciendo mecanismos e instituciones que apoyen y ejecuten la política de regulación, supervisen el cumplimiento de sus objetivos y sus procedimientos.
3. Integrar la *Regulatory Impact Assessment* (RIA), en las primeras etapas del proceso de formulación de las nuevas propuestas normativas. Para esto, se deben identificar claramente los objetivos de la regulación, evaluar es necesaria y cómo puede ser más eficaz y eficiente en el logro de las metas; considerando la posibilidad de otras formas de acción ante la regulación e identificar sus ventajas y desventajas.
4. Llevar a cabo revisiones sistemáticas del programa de regulaciones existentes, con el fin de responder a los objetivos políticos definidos, incluyendo la consideración de los costos y beneficios, para asegurar que los normas mantienen un costo justificado, son rentables, coherentes y consiguen los objetivos previstos.
5. Publicar periódicamente informes sobre el desempeño de la política regulatoria, que incluyan información sobre RIA, las prácticas de consulta pública y comentarios sobre cómo están funcionando las normas existentes.
6. Desarrollar una política regulatoria coherente que oriente las funciones de los organismos reguladores, con el fin de proporcionar una mayor confianza en que las decisiones reglamentarias se hacen sobre una base objetiva, imparcial y coherente, sin conflicto de intereses o influencia indebida.

7. Garantizar la eficacia de los sistemas de control y de las decisiones adoptadas por los órganos facultados para dictar sanciones reglamentarias. Asegurar que los ciudadanos y las empresas cuentan con un acceso oportuno a la información de tales sistemas de control.
8. Los reguladores deben evaluar cómo las normas se cumplen y deben diseñar estrategias de aplicación y respuesta. Si procede en el diseño y en la implementación de regulaciones aplicar una evaluación de riesgos, de gestión de riesgos y estrategias de comunicación de riesgos, para asegurar que la regulación sea eficaz.
9. Promover la coherencia normativa a través de mecanismos de coordinación entre los niveles nacionales y regionales de gobierno. Identificar los temas transversales regulatorios en todos los niveles de gobierno, con el fin de promover la coherencia entre los enfoques normativos y evitar la duplicación o conflictos de normas.
10. Fomentar el desarrollo de la capacidad de gestión de la reglamentación en distintos niveles de gobierno.
11. En el desarrollo de las regulaciones considerar los estándares internacionales, y si corresponde, los posibles efectos de la regulación fuera de la jurisdicción nacional o regional.

Se presenta a continuación en forma de preguntas, como una lista de chequeo, los principios recomendados por la OCDE. La lista¹⁵⁰ contiene diez preguntas orientadoras que se pueden aplicar en todos los niveles de toma de decisión y de formulación de regulaciones:

Pregunta 1: ¿El problema está correctamente definido?

La definición del problema en sí sugiere posibles soluciones y elimina opciones que claramente no son adecuadas, de tal forma que, el problema se debe indicar evidenciando claramente su naturaleza, magnitud y explicar por qué ha surgido.

Muchos de los problemas son múltiples, es decir, afectan a grupos de diferentes maneras, en estos casos, se recomienda a los reguladores documentar el alcance de la problemática señalando los vínculos a favor y en contra entre los grupos de interés y los incentivos que existen.

¹⁵⁰ The OECD Reference Checklist for Regulatory Decision-Making.
<http://www.oecd.org/regreform/regulatorypolicy/35220214.pdf>

En el caso de revisar la normativa vigente, se recomienda evaluar si la naturaleza o el alcance del problema cambio desde que se aprobó la norma, de manera de identificar si se requieren modificaciones.

Pregunta 2: ¿Se justifica la acción del gobierno?

Para abordar esta pregunta se recomienda en la definición del problema, aislar los factores relevantes que pueden influir en que un gobierno actúe con más fuerza a través de la intervención o, en su defecto, para ilustrar que el gobierno puede tener poca capacidad para abordar la problemática. En caso de intervención del Estado, se recomienda justificar con pruebas claras, considerando los posibles beneficios y costos de la acción y los mecanismos alternativos para la solución del problema.

De acuerdo a la OCDE, se debe considerar, por una parte, al mercado como una alternativa a la acción gubernamental. De esta forma, se debe evaluar la capacidad del sector privado y de los particulares para hacer frente al problema.

Por otra parte, en algunos casos el problema de hoy puede ser el resultado de la intervención de ayer, en estos casos, la solución puede ser reducir la intervención en vez de incrementarla.

Por último, se recomienda y coloca énfasis en establecer procedimientos para la revisión sistemática y periódica de las regulaciones existentes.

Pregunta 3: ¿Es la regulación la mejor forma de acción del Gobierno?

La decisión sobre la forma de intervenir puede ser tan importante como la decisión de intervenir. La OCDE sugiere que considerar y evaluar alternativas a la regulación puede reducir los costos y aumentar la eficacia de la acción gubernamental. Por tal razón, los reguladores deben llevar a cabo al principio del proceso regulatorio, una comparación de una variedad de instrumentos de políticas regulatorias y no regulatorias, teniendo en cuenta aspectos importantes como son los costos, los beneficios, los efectos distributivos y los requisitos administrativos. Así los gobiernos pueden elegir entre una variedad de instrumentos de políticas regulatorias y no regulatorias con implicancias muy diferentes en los resultados.

A pesar de lo anterior, se reconoce que los instrumentos directos de comando y control, son preferidos por los reguladores por varias razones: facilidad de aplicación, claridad de los grupos regulados y certeza de la intención. Las desventajas de esta forma incluyen: su

rigidez, tendencia a ser demasiado detallada, incapacidad para adaptarse a las condiciones cambiantes, altos costos, la naturaleza adversa y la ineficacia en muchos casos. Tales desventajas han llevado a los gobiernos a considerar alternativas de acción, tales como: instrumentos económicos, acuerdos voluntarios, autorregulación, divulgación de información, la persuasión y otros tipos de regulación basadas en el desempeño.

En la práctica, la regulación directa se combina a otros instrumentos, en un pool de políticas que deben ser cuidadosamente diseñadas.

Pregunta 4: ¿Existe una base jurídica que sustente la regulación?

Los procesos de reglamentación deben estar estructurados de manera que todas las decisiones regulatorias respeten la ley, los reglamentos de nivel superior y los principios legales relevantes, como: certeza, proporcionalidad y requisitos de procedimiento aplicables.

Una pregunta clave es si la regulación es compatible con la legislación vigente, incluidas las normas o acuerdos internacionales.

Por otro lado, las nuevas regulaciones deben coexistir con la normativa vigente, para lo cual, los reguladores deberían examinar si otras regulaciones deberían ser derogadas o modificadas para garantizar la coherencia jurídica.

Pregunta 5: ¿Cuál es el nivel adecuado (o niveles) de Gobierno para esta acción?

Otra forma de plantear esta pregunta es ¿dada la naturaleza del problema qué nivel o sistema de cooperación entre los distintos niveles de gobierno puede regular más eficientemente? La respuesta a esta pregunta se puede apoyar con varios criterios que cruzan los límites legales y políticos, el regulador se debe preguntar: ¿hay externalidades negativas o positivas? ¿Tiene que ver con cuestiones de carácter principalmente regional o local? ¿Existen economías de escala en la regulación a través de un territorio más grande? ¿Cuáles son las capacidades institucionales de los distintos niveles de la administración?

De acuerdo a la OCDE esta pregunta es legal y pragmática. Los reguladores deben elegir el nivel más apropiado de gobierno, o si hay varios niveles que están involucrados deben diseñar sistemas eficaces de coordinación.

Suele suceder que múltiples niveles de gobierno están a menudo involucrados en el desarrollo o implementación de una regulación. En estos casos, el regulador se debe preguntar: ¿Cómo puede la consulta y la coordinación entre los niveles de gobierno implementarse de mejor manera?

Pregunta 6: ¿Los beneficios de la regulación justifican los costos?

La acción del gobierno debería estar justificada por sus beneficios antes de que se tomen medidas. Para esto, los reguladores deben estimar los costos totales esperados y los beneficios de cada propuesta normativa y de alternativas viables; y deben hacer las estimaciones en formatos accesibles para los tomadores de decisión.

Se promueve en los países OCDE, disponer de estimaciones costo-beneficio, debido a que permiten: i) hacer juicios sobre la racionalidad de un reglamento, ii) contar con una aproximación de los costos más bajos y los beneficios más altos, iii) evaluar el costo efectividad de la solución al problema; y iv) permitir a los reguladores y políticos hacer las preguntas correctas y confiar en que la regulación cuenta con un beneficio neto.

Se recomienda que las estimaciones incluyan todos los costos económicos derivados del cumplimiento de la regulación para las empresas, los ciudadanos y los distintos niveles de gobierno, incluyendo los costos administrativos y fiscales, las alternativas normativas y no normativas y los gastos de implementación. También se recomienda que el análisis económico sea coherente y fiable, para esto se puede implementar un proceso de control de calidad, como por ejemplo a través de revisores independientes.

Los recursos invertidos en la estimación de costos y beneficios deben aumentar con el impacto potencial de la regulación. Para regulaciones menos importantes, es aceptable contar con cálculos aproximados de costos los cuales se pueden obtener a través de consultas a los grupos regulados. Cuando el costo de la recolección de información es alto o donde hay poco consenso sobre cómo valorar los beneficios, las evaluaciones cualitativas son un buen comienzo. Lo interesante es que hay una variedad de técnicas disponibles. Reglamentos con mayores efectos podrían justificar, además de la consulta, una forma más precisa de análisis de costo-beneficio o varios tipos de análisis de mercado de los efectos sobre la competencia, la competitividad internacional o la innovación tecnológica.

Normas destinadas a reducir los riesgos de salud o seguridad pueden requerir técnicas de evaluación de riesgos.

Pregunta 7: ¿Es transparente la distribución de los efectos de la regulación en la sociedad?

Se recomienda mostrar claramente la distribución de los costos regulatorios y de los beneficios entre los grupos sociales. Hay evidencia que a menudo, los costos de la regulación no impactan al mismo segmento de la sociedad que se beneficia de la regulación. Puede haber efectos desproporcionados sobre grupos particulares, como las pequeñas y medianas empresas o en ciertas regiones. Tales efectos no pueden transformar la regulación o acción del Gobierno en no deseable para la sociedad en su conjunto, sino más bien, los funcionarios políticos deberían considerar explícitamente la compensación necesaria para los grupos desfavorecidos con la regulación.

Pregunta 8: ¿La regulación es clara, coherente, comprensible y accesible para los usuarios?

Los reguladores deben evaluar si las normas son entendidas por los futuros usuarios y para ello, se deben tomar medidas que aseguren que el texto y su estructura sea lo más claro posible. Este paso en el proceso puede mejorar no sólo el texto de los reglamentos, sino que también puede revelar ambigüedades e incoherencias no esperadas. Un lenguaje claro y preciso también reduce los costos de aprendizaje acerca de las reglas, minimiza las disputas de interpretación durante la ejecución y mejora el cumplimiento.

Los reguladores también deben examinar la coherencia del lenguaje y el formato de los reglamentos con otras regulaciones, la secuencia lógica de la redacción, la adecuación de las definiciones. Se recomienda minimizar el uso de jerga técnica. Los reglamentos o normas incorporados como referencia deben ser de fácil acceso. Por último, se debe considerar una estrategia de difusión de la regulación a los grupos de interés.

Pregunta 9: ¿Todas las partes interesadas tuvieron la oportunidad de exponer sus opiniones?

Las regulaciones deben ser desarrolladas de manera abierta y transparente, con procedimientos adecuados para la participación efectiva y oportuna de las partes interesadas, como las empresas afectadas, los sindicatos y otros grupos de interés como las organizaciones de consumidores, ambientales o de otros niveles de gobierno.

Para obtener los beneficios de la consulta pública, se debe poner a disposición del público toda la información que sea posible, incluyendo los textos propuestos, las explicaciones de la

necesidad de la acción del gobierno y la evaluación de los beneficios y costos. Esta transparencia es especialmente importante cuando las regulaciones tienen efectos en el comercio internacional o en los tratados internacionales o en otros acuerdos de cooperación.

La consulta y participación pública en la toma de decisiones regulatorias contribuyen en la calidad de la regulación, principalmente por las siguientes razones:

- Se da la oportunidad de discusión con quienes están directamente afectados, se conoce de mejor forma la experiencia, perspectivas e ideas para acciones alternativas.
- Ayuda a los reguladores a equilibrar intereses opuestos, a identificar los efectos no deseados y algunos problemas prácticos.
- Proporciona un control de calidad en la evaluación de costos y beneficios.
- Identifica interacciones entre las regulaciones de diversas partes del gobierno.
- Pueden mejorar el cumplimiento voluntario y reducir las sanciones.
- La consulta pública puede ser un medio rentable para responder a otros principios reguladores, como: la identificación del problema, la evaluación de la necesidad de la acción gubernamental y la selección del mejor tipo de acción.

Pregunta 10: ¿Cómo lograr el cumplimiento de las normas?

Después de los más rigurosos procesos de decisión durante la elaboración de una regulación, esta tiene aún que pasar la prueba más exigente de todas: su cumplimiento. Para esto la OCDE recomienda a los reguladores evaluar los incentivos y las instituciones a través de los cuales la regulación se aplicará.

Para hacer frente a este desafío, se deben diseñar estrategias que respondan al mejor uso de incentivos, por ejemplo: la difusión y revelación de información que advierte al consumidor sobre los problemas de un producto pudiendo ser más eficaz que las multas o advertencias.

La OCDE ha identificado que una fuente común de falta de cumplimiento, es el fracaso de los grupos afectados en entender la ley, lo que puede resultar de malas redacciones, complejas regulaciones o interpretaciones contradictorias por parte de funcionarios encargados de hacer cumplir la regulación.

La implementación de una regulación consiste en estrategias que involucran: educación, asistencia, persuasión, promoción, incentivos económicos, vigilancia, cumplimiento y sanciones.

En función de las estrategias se requiere una evaluación realista de las tasas de cumplimiento esperadas, puede que un instrumento de política es más atractivo que otro que parece ser más eficaz en el papel, pero es probable que sea más difícil de implementar. Se debe considerar además la sensibilidad a la variedad de condiciones entre los grupos regulados, a la nueva información y a las condiciones cambiantes.

Se recomienda orientar esfuerzos para evaluar y mejorar las estrategias de implementación de las regulaciones, lo que ayudará a detectar problemas a tiempo, mejorar la eficacia y ajustar la propia estrategia de implementación.

- **Ejemplo del Programa de la Agencia Ambiental US-EPA para revisar la regulación existente**

Desde el año 2011, la Agencia Ambiental de los Estados Unidos US-EPA, cuenta formalmente con un programa para revisar la regulación existente¹⁵¹. Los principios y directrices que impulsan este programa, emanan de una política pública transversal a todos los sectores del gobierno. La política se materializa en una orden presidencial, que guía a las agencias para mejorar el sistema normativo de la nación, su objetivo principal se cita a continuación¹⁵²:

“El sistema regulatorio debe proteger la salud pública, el bienestar, la seguridad y el medio ambiente; y debe promover el crecimiento económico, la innovación, la competitividad y la creación de empleo. Debe basarse en los mejores conocimientos científicos disponibles. Debe permitir la participación del público y el intercambio abierto de ideas. Debe promover la previsibilidad y reducir la incertidumbre. Para lograr fines regulatorios se debe identificar y utilizar las mejores, innovadoras y menos onerosas herramientas. Se debe tener en cuenta los beneficios y costos, tanto cuantitativos como cualitativos. Se debe asegurar que las normas sean accesibles, consistentes, escritas en un lenguaje sencillo y fácil de entender. Se debe medir y tratar de mejorar los resultados reales de los requisitos reglamentarios”.

¹⁵¹ United State Environmental Protection Agency. August 2011. Improving Our Regulations: Final Plan for Periodic Retrospective Review of Existing Regulations.

¹⁵² Executive Order 13563 of January 18, 2011. Improving Regulation and Regulatory Review. <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/01/18/improving-regulation-and-regulatory-review-executive-order>

De esta forma, cada agencia federal tiene la misión de materializar los principios en la elaboración y revisión de normas; y determinar si alguna norma debe ser modificada, simplificada, ampliada o derogada; a fin que el programa normativo sea eficaz, reduzca las cargas, los costos injustificados y sea lo menos engorroso en el logro de los objetivos regulatorios.

Para el logro de lo anterior se encomienda que cada organismo considere:

1. Proponer o adoptar un reglamento sólo cuando sus beneficios justifican los costos. Reconociendo que algunos de los beneficios y costos son difíciles de cuantificar.
2. Adaptar los reglamentos para imponer la menor carga para la sociedad, en conformidad al objetivo de la regulación.
3. Seleccionar entre las alternativas de reglamentación los enfoques y métodos que maximizan los beneficios netos, incluido el potencial económico, ambiental, de salud y seguridad pública; y otros, tales como los impactos distributivos y la equidad.
4. En la medida de lo posible, especificar los objetivos de la regulación, en lugar de especificar el comportamiento o manera de cumplimiento que las entidades reguladas deben adoptar.
5. Identificar y evaluar las alternativas disponibles a la regulación, incluyendo incentivos económicos que fomenten el comportamiento deseado o proporcionar información sobre las opciones que puede adoptar el público.

Al aplicar los principios, cada agencia debe procurar utilizar las mejores técnicas disponibles para cuantificar los beneficios previstos presentes y futuros y los costos con la mayor precisión posible.

Cuando sea apropiado y permitido por la ley, cada agencia puede considerar (y discutir cualitativamente), los valores que son difíciles o imposibles de cuantificar, como la equidad, la dignidad humana, la justicia y los impactos distributivos.

Descripción del proceso y criterios para revisar las regulaciones existentes

Para revisar las regulaciones la US-EPA desarrolla un proceso que comprende cuatro etapas, el cual se realiza con una frecuencia de 5 años. Al 2013 está en desarrollo el primer periodo que comprende del 2011 al 2016.

A continuación se describe cada etapa y los criterios:

Etapa 1: Solicitud de regulaciones candidatas a revisar

Al comienzo de cada nuevo período, la US-EPA solicita a las agencias federales, al público y a expertos de la EPA, designar las regulaciones que presentan la necesidad de revisión. Durante este periodo la US-EPA utiliza diversos medios de publicidad y difusión del proceso. Se abre un expediente para recabar la opinión del público. La US-EPA reúne aportes de expertos de la propia EPA, a través de un equipo denominado "Grupo de trabajo de revisión de regulaciones".

Etapa 2: Selección de regulaciones

Se selecciona un número discreto de reglamentos para su revisión, basándose en: a) los comentarios reunidos en la etapa 1, b) la experiencia de los reguladores que escriben los reglamentos, c) las prioridades, d) los criterios de selección (que se describen más abajo) y e) los recursos de la agencia.

Etapa 3: Primera revisión

Se revisan las regulaciones seleccionadas usando los criterios, que se describen más abajo. Simultáneamente, se establece una agenda para cada norma, con el fin de recabar comentarios del público sobre la conveniencia de su revisión. Posteriormente, la US-EPA anuncia las regulaciones que se revisaran en la "Agenda Regulatoria Semestral" y en su sitio web.

Etapa 4: Modificaciones necesarias

Después de recoger los comentarios del público y del propio análisis, la US-EPA modifica justificadamente el reglamento. La Agencia anuncia dichos cambios en el Registro Federal, en su sitio web y en la Agenda Regulatoria Semestral.

Tabla 4: Criterios y lista de chequeo para revisar las normas vigentes, US-EPA

Criterios	Lista de Chequeo
Beneficios justifican los costos	1. Ahora que la regulación ha estado vigente desde hace algún tiempo ¿Los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos?
Menos cargas	2. ¿La regulación impone requisitos a los regulados que están sujetos a otros requisitos de otras normas? Si es así, ¿cuál es la carga acumulada y el costo de las obligaciones impuestas a las entidades reguladas? 3. ¿La regulación impone actividades trámites (presentación de informes, mantenimiento de registros o notificaciones de terceros) que podrían realizarse en línea o a través de archivos electrónicos? 4. La regulación tiene un gran impacto en las pequeñas empresas, ¿Se puede modificar para reducir el impacto, mantenimiento la protección del medio ambiente?
Beneficios netos	5. ¿Es posible modificar la regulación, de una manera tal, que se logre una mayor rentabilidad y al mismo tiempo se logren los resultados ambientales deseados?
Desempeño	6. ¿La regulación presenta complicados requisitos o plazos y existen herramientas alternativas de cumplimiento que son viables y que podrían aliviar la carga mientras se mantiene la protección del medio ambiente?
Alternativas a la regulación directa	7. ¿Podría la regulación derogarse garantizando que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de acuerdos entre las asociaciones públicas/privadas? 8. ¿Existe una alternativa no-normativa viable que sustituya parte o la totalidad de los requisitos del presente Reglamento, al tiempo que garantice que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo?
Beneficios y costos cuantificados y cualitativos	9. ¿Se han exacerbado los impactos existentes o creado nuevos impactos sobre las poblaciones vulnerables, como las poblaciones de bajos ingresos o minorías, los niños, o los ancianos? 10. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer con este reglamento para proteger mejor a las poblaciones vulnerables?
Intercambio abierto de información	11. ¿La revisión de la normativa toma en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas?
Coordinación, simplificación y armonización	12. ¿La regulación requiere coordinación con otras regulaciones?, ¿podría ser mejor armonizada de lo que es ahora?

<p>Innovación</p>	<p>13. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer para promover el crecimiento económico y el empleo sin poner en peligro la protección del medio ambiente?</p> <p>14. ¿Se podría modificar la regulación para estimular nuevos mercados, tecnologías, o puestos de trabajo?</p> <p>15. ¿Se cuenta con nuevos métodos o menos costosos, o tecnologías y/o técnicas innovadoras que permitirían a los regulados alcanzar los resultados ambientales deseados con mayor eficacia y/o eficiencia?</p>
<p>Flexibilidad</p>	<p>16. ¿Podría esta regulación incluir mayores flexibilidades para la comunidad regulada para estimular el pensamiento innovador e identificar los métodos menos costosos para el cumplimiento?</p>
<p>Objetividad científica y tecnológica</p>	<p>17. ¿Podría mejorar o actualizarse una evaluación de los riesgos sobre las poblaciones afectadas, como las comunidades, los niños o los ancianos; de los impactos que la regulación desea proteger?</p> <p>18. ¿Los datos científicos disponibles han cambiado desde que esta regulación se finalizó, de manera que el cambio apoya la revisión de la regulación?</p> <p>19. ¿El reglamento o una o más partes del reglamento han logrado su objetivo original y hoy están obsoletos?</p> <p>20. ¿La regulación requiere el uso de otro estándar? Si es así, ¿está obsoleto el estándar de la regulación o el límite o estándar ha sido actualizado o mejorado?</p>

Fuente: Tomado de United State Environmental Protection Agency. August 2011. Improving Our Regulations: Final Plan for Periodic Retrospective Review of Existing Regulations.

4. Principios OCDE en la legislación ambiental de Chile

La primera parte del análisis, que se presenta a continuación, tiene como finalidad constatar cuánto se ha avanzado en la introducción de las directrices de la OCDE, en los reglamentos Chilenos para elaborar y revisar las normas. En caso de detectar un bajo avance, se entregan recomendaciones basadas en las experiencias de aplicación de los principios.

Tabla 5: Avances en los reglamentos para elaborar y revisar las normas y recomendaciones

Principios OCDE sobre mejores prácticas regulatorias	Avances en los reglamentos para elaborar y revisar las normas y recomendaciones
<p>1. Adherir a los principios del Gobierno, la transparencia y la participación en los procesos de reglamentación, con el fin de asegurar que la regulación sirva al interés público y se base en un proceso legítimo al considerar las necesidades de los interesados y afectados por la regulación. Esto incluye proporcionar oportunidades significativas para que el público contribuya al proceso de preparación de los proyectos de propuestas normativas y en la calidad del análisis.</p> <p>Los gobiernos deben asegurar que las regulaciones sean comprensibles y claras y que las partes puedan comprender fácilmente sus derechos y obligaciones.</p>	<p>La Ley 19.300 y sus reglamentos para dictar normas y planes, se sustentan, entre otros, en el principio participativo.</p> <p>Los reglamentos incorporan procedimientos, etapas y actos administrativos que promueven la transparencia, difusión y participación de la ciudadanía y de los grupos afectados por una regulación.</p> <p>En particular, se hace presente, la figura del expediente público, en el cual se documenta cada proceso de formulación de norma o plan.</p> <p>Se recomienda avanzar en el desarrollo de procedimientos y mecanismos que promuevan que las regulaciones sean comprensibles y claras.</p>
<p>2. Establecer mecanismos e instituciones para proporcionar activamente la supervisión de los procedimientos de la política regulatoria y sus objetivos, apoyar y ejecutar la política de regulación, y de ese modo promover la calidad regulatoria.</p>	<p>En Chile, se constata avances sólo en materia de regulación y competencia¹⁵³, no en los otros sectores de Gobierno. Al respecto, se recomienda evaluar la creación de una <i>Agencia Regulatoria</i>, transversal a todos los sectores del Gobierno, que vele por la inclusión de buenas prácticas en la elaboración y revisión de la regulación vigente.</p> <p>La Agencia, debe estar en un alto nivel de Gobierno y entre sus funciones debe contemplar la elaboración, difusión y supervisión de directrices para buenas prácticas regulatorias.</p>

¹⁵³ A través del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo y la Fiscalía Nacional Económica (FNE), agencia encargada de velar por la libre competencia.

Continuación Tabla 5:

Principios OCDE sobre mejores prácticas regulatorias	Avances en los reglamentos para elaborar y revisar las normas y recomendaciones
	<p>En particular se recomienda elaborar una “pauta para una mejor redacción y uso de un lenguaje sencillo en las normas”, dirigida a los reguladores de distintos sectores.</p> <p>En el Ministerio del Medio Ambiente, se recomienda la creación de un <i>Grupo de trabajo de revisión de normas</i>, que evalúe la aplicación e interpretación de acuerdo a la redacción y claridad de las normas y supervise las mejoras de revisión o derogación. Esta acción se debe coordinar con la Superintendencia del Medio Ambiente, quien tiene la función de velar por la aplicación y cumplimiento de la normativa, además de administrar el monitoreo de la calidad del aire e información.</p>
<p>3. Integrar la <i>Regulatory Impact Assessment</i> (RIA), en las primeras etapas del proceso de formulación de las nuevas propuestas normativas. Para esto se deben identificar claramente los objetivos de la política y evaluar si la regulación es necesaria y cómo puede ser más eficaz y eficiente en el logro de las metas.</p> <p>Considerar la posibilidad de otras formas de acción ante la regulación e identificar sus ventajas y desventajas.</p>	<p>Los reglamentos para la dictación de normas ambientales y planes, exigen desarrollar un Análisis General del Impacto Económico y Social, con el fin de conocer los costos y beneficios sobre distintos agentes, en las primeras etapas del proceso de formulación de las nuevas propuestas normativas.</p> <p>Sin embargo, al revisar una norma, no se considera un análisis sobre otras formas de acción a la regulación.</p> <p>Se recomienda que la Agencia Regulatoria genere una guía, tipo lista de chequeo, para apoyar al regulador y a los tomadores de decisión, con el fin de detectar si la norma podría ser igual o más eficaz y eficiente, que otras formas de acción.</p>
<p>4. Llevar a cabo revisiones sistemáticas del programa de regulación vigente, con el fin de responder a los objetivos políticos definidos, incluyendo la consideración de los costos y beneficios, para asegurar que los normas mantienen un costo justificado, son rentables, coherentes y consiguen los objetivos previstos.</p>	<p>El reglamento para elaborar normas, indica que a lo menos una norma se debe revisar cada 5 años, considerando criterios de eficacia y eficiencia¹⁵⁴. Sin embargo, esto no ocurrió en el caso de la zona de Ventanas. Se recomienda desarrollar un programa de evaluación de la regulación existente, utilizando el modelo de 4 etapas de la US-EPA, con el fin de apoyar la etapa de revisión o justificar la necesidad de revisión.</p>

¹⁵⁴ Artículos 36 y 37.

Continuación Tabla 5:

Principios OCDE sobre mejores prácticas regulatorias	Avances en los reglamentos para elaborar y revisar las normas y recomendaciones
<p>5. Publicar periódicamente informes sobre el desempeño de las regulaciones y de los programas de revisión de normas. Estos informes también deben incluir información sobre RIA, las prácticas de consulta pública y comentarios sobre cómo están funcionando en la práctica las normas existentes.</p>	<p>La Superintendencia debe desarrollar informes sobre el desempeño y aplicación de las normas ambientales. Los informes son un insumo para el programa de revisión de normas que se recomienda desarrolle el Ministerio del Medio Ambiente.</p> <p>Se recomienda además implementar las disposiciones que no se han aplicado.</p>
<p>6. Desarrollar una política regulatoria coherente que oriente sobre las funciones de los organismos reguladores con el fin de proporcionar una mayor confianza en que las decisiones reglamentarias se hacen sobre una base objetiva, imparcial y coherente, sin conflicto de intereses o influencia indebida.</p>	<p>Se recomienda, como se indicó antes, incluir este principio en una política regulatoria de alta esfera de Gobierno, transversal a todos los sectores; que se materialice en una Agencia Regulatoria. Que genere mecanismos para supervisar y que orienten la práctica objetiva, imparcial y coherente de los organismos reguladores.</p>
<p>7. Garantizar la eficacia de los sistemas de control y de las decisiones adoptadas por los órganos facultados para emitir sanciones reglamentarias.</p> <p>Asegurar que los ciudadanos y las empresas cuentan con un acceso oportuno a la información de tales sistemas de control.</p>	<p>Se cuenta desde el 2012 con la Superintendencia del Medio Ambiente, que debe garantizar la implementación de este principio.</p>
<p>8. Los reguladores deben evaluar cómo las normas se cumplen y deben diseñar estrategias de aplicación y respuesta. Si procede en el diseño y en la implementación de una regulación aplicar una evaluación de la gestión de riesgos y estrategias de comunicación, para asegurar que la regulación es eficaz.</p>	<p>Cabe hacer presente que, el Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental, en parte, aplica este principio, para evaluar el cumplimiento por tipo de proyecto, de la normativa ambiental vigente.</p> <p>Además, la Superintendencia debe ejercer este principio, de evaluar cómo las normas se cumplen y debe diseñar estrategias de aplicación y respuesta.</p>

Continuación Tabla 5:

Principios OCDE sobre mejores prácticas regulatorias	Avances en los reglamentos para elaborar y revisar las normas y recomendaciones
9. Promover la coherencia normativa a través de mecanismos de coordinación entre los niveles nacionales y regionales de gobierno. Identificar los temas transversales, con el fin de promover la coherencia entre los enfoques normativos y evitar la duplicación o conflictos de normas.	La Superintendencia debe promover la coherencia en la aplicación de la normativa, a través de mecanismos de coordinación entre los niveles nacionales y regionales de Gobierno.
10. Fomentar el desarrollo de la capacidad de gestión de la reglamentación en distintos niveles de gobierno.	Se recomienda al Ministerio del Medio Ambiente, crear un <i>Grupo de trabajo de revisión de normas</i> y generar la práctica sistemática de desarrollar talleres de trabajo, con el fin de compartir la experiencia local y conocer la tendencia de modelos internacionales.
11. En el desarrollo de las regulaciones considerar los estándares internacionales, y si corresponde, los posibles efectos de la regulación fuera de la jurisdicción nacional o regional.	Se incorpora este principio en la elaboración de normas ambientales. Se analiza la tendencia de la regulación internacional, con el fin de detectar los avances en la gestión pública y en las tecnologías disponibles de control ¹⁵⁵ . Además, es requisito someter a consulta aquellas normas de emisión que establecerán requisitos y condiciones a productos o maquinarias o fuentes emisoras que entraran al país, ante la Organización Nacional de Comercio (OMC), a través de la Dirección General de Relaciones Económicas Internacionales ¹⁵⁶ .

¹⁵⁵ Ejemplo del análisis de la tendencia de la regulación internacional, corresponde a las normas de emisión que se elaboran para vehículos, transporte público y de carga; la norma de calidad primaria de MP2,5; la norma de emisión para termoeléctricas, entre otras.

¹⁵⁶ Esta gestión surge debido al Marco del Acuerdo sobre obstáculos técnicos al comercio de la Organización Mundial de Comercio (OMC).

5. Aplicación de la lista de chequeo a las normas ambientales, de la zona de Ventanas

A continuación se hace uso de los principios de la OCDE, como lista de chequeo propuesta por la US-EPA, para evaluar la pertinencia de revisar las normas vigentes que aplican en la zona de Ventanas. A partir de este ejercicio, se justifican recomendaciones para derogar o actualizar alguna de estas.

a. D.S. N° 185/1991, del Ministerio de Minería. Reglamenta funcionamiento de establecimientos emisores de anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo el territorio de la república.

Tabla 6: Lista de chequeo aplicada al D.S. N° 185/1991, del Ministerio de Minería

Criterios / Lista de Chequeo	Plan de descontaminación de Ventanas
Los beneficios justifican los costos	
1. Ahora que la regulación ha estado vigente desde hace algún tiempo, ¿los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos?	Los contenidos del D.S. N° 185/1991, fueron reemplazados en su totalidad por otras regulaciones ¹⁵⁷ . Actualmente el decreto no reporta beneficios ni costos.
Menos cargas	
2. ¿La regulación impone requisitos que están sujetos a otros requisitos en otras normas? Si es así, ¿cuál es la carga acumulada y el costo de las obligaciones impuestas a las entidades reguladas?	El D.S. N° 185 impone requisitos que están sujetos al Plan de Descontaminación de Ventanas.
3. ¿La regulación impone actividades trámites (presentación de informes, mantenimiento de registros o notificaciones de terceros) que podrían realizarse en línea y archivo electrónico?	El decreto impuso elaborar informes (costo administrativo). Hasta el año 2009, el SAG como fiscalizador, desarrolló informes de cumplimiento y vigilancia de la norma de calidad secundaria de SO ₂ . Desde el 2010, los informes ¹⁵⁸ citan de igual forma al D.S. N° 185/1991, a pesar de ser reemplazado por el D.S. N° 22/2010.
4. La regulación tiene un gran impacto en las pequeñas empresas, ¿Se puede modificar para reducir el impacto, mantenimiento la protección del medio ambiente?	La norma no tuvo ni tiene impacto en las pequeñas empresas. El D.S. N° 185, impuso costos de cumplimiento a grandes establecimientos de la minería.

¹⁵⁷ De acuerdo a la Biblioteca del Congreso Nacional, los decretos que modifican o derogan el D.S. N° 185 corresponden a:

- D.S. N° 22/2010 establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO₂), del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- D.S. N° 55/2005 declara zona latente por anhídrido sulfuroso como concentración de 24 horas la zona circundante a la fundición Chuquicamata de la división Chuquicamata de Codelco Chile y deja sin efecto zona saturada, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
- D.S. N° 59/1998 establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

¹⁵⁸ Servicio Agrícola Ganadero, 2012. "Informe de cumplimiento de las normas secundarias de calidad del aire del contaminante SO₂ en la región de Valparaíso". Elaborado por las Oficinas del SAG de San Felipe, Quillota, Valparaíso y Sn. Antonio.

5. ¿Es posible modificar la regulación, de una manera tal, que se logre una mayor rentabilidad y al mismo tiempo se logren los resultados ambientales deseados?	Se recomienda derogar completamente el D.S. N° 185. Hoy, no logra mayor rentabilidad, ni resultados ambientales.
Desempeño	
6. ¿La regulación presenta complicados requisitos o plazos y existen herramientas de cumplimiento alternativas que son viables y que podrían aliviar la carga mientras se mantiene la protección del medio ambiente?	No presenta requisitos, ni plazos complicados.
Alternativas a la regulación directa	
7. ¿Podría la regulación derogarse garantizando que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de acuerdos entre asociaciones públicas/privadas?	Se recomienda derogar el D.S. N° 185. Se esperaría que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de las normas que reemplazan contenidos del decreto.
8. ¿Existe una alternativa no-normativa viable que sustituya parte o la totalidad de los requisitos del presente Reglamento, al tiempo que garantice que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo?	Parte de lo dispuesto en el D.S. N° 185 fue recogido en la ley 19.300, los reglamentos y normas ambientales. Se recomienda derogar
Beneficios y costos cuantificados/cualitativos	
9. ¿Se han exacerbado los impactos existentes o creado nuevos impactos sobre las poblaciones vulnerables, como las poblaciones de bajos ingresos o minorías, los niños, o los ancianos?	El D.S. N° 185 logró activar rápidamente el plan de descontaminación en la zona de Ventanas y el monitoreo de la calidad del aire. Sin embargo, se han exacerbado los impactos existentes sobre las poblaciones vulnerables. Los estudios del MINSAL, demuestran que la población expuesta presenta un mayor riesgo al plomo y al arsénico y a sufrir eventos tóxicos por el dióxido de azufre.
10. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer con este reglamento para proteger mejor a las poblaciones vulnerables?	No. Se recomienda derogar el D.S. N° 185.
Intercambio abierto de información	
11. ¿La revisión de la normativa toma en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas?	El D.S. N° 185 fue elaborado en ese entonces por los Ministerios de Minería, Agricultura y Salud, con las empresas estatales CODELCO, ENAMI y las privadas de la época. No ha sido revisado.
Coordinación, simplificación y armonización	
12. La regulación requiere coordinación con otras regulaciones, ¿podría ser mejor armonizada de lo que es ahora?	Si requiere coordinación con otras regulaciones, como: la norma secundaria de SO ₂ y el plan de Ventanas. Se recomienda derogar y evaluar su vínculo en la actualización del plan y en la norma secundaria de SO ₂ .
Innovación	
13. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer para promover el crecimiento económico y el empleo sin poner en peligro la protección del medio ambiente?	No
14. ¿Se podría modificar la regulación para estimular nuevos mercados, tecnologías, o puestos de trabajo?	No
15. ¿Se cuenta con nuevos métodos o menos costosos, o tecnologías y/o técnicas innovadoras que permitirían a las entidades reguladas alcanzar los resultados ambientales deseados con mayor eficacia y/o eficiencia?	Se recomienda derogar el D.S. N° 185.
Flexibilidad	
16. ¿Podría la regulación incluir mayores flexibilidades para que el regulado estimule la innovación e identifiquer métodos menos costosos para el cumplimiento?	No, no podría, debido a que está vigente pero es un decreto obsoleto. Parte de sus contenidos están activos en otras normas. Se recomienda derogar el D.S. N° 185.

Objetividad científica y tecnológica	
17. ¿Podría mejorar o actualizarse una evaluación de los riesgos sobre las poblaciones afectadas, como las comunidades, los niños o los ancianos; de los impactos que la regulación desea proteger? ¿Los datos científicos disponibles han cambiado, desde que esta regulación se finalizó de manera que el cambio apoya la revisión de la regulación?	Se recomienda derogar el D.S. N° 185. Hoy, no logra mayor rentabilidad, ni resultados ambientales.
18. ¿El reglamento o una o más partes del reglamento han logrado su objetivo original y hoy están obsoletos?	Sí, todo el reglamento logró su objetivo original y hoy está obsoleto.
19. ¿La regulación requiere el uso de otro estándar? Si es así, ¿está obsoleto el estándar de la regulación o el límite o estándar ha sido actualizado o mejorado?	Efectivamente, los estándares de MP y SO2 han sido actualizados en otras normas. Por lo tanto el reglamento estando vigente no aplica y está obsoleto. Sin embargo, el D.S. N° 185, dispuso que el Ministerio de Salud debía dictar una norma de calidad primaria de arsénico en el aire. La norma se dictó, pero fue derogada después de 2 meses de vigencia. Dada la evidencia en la zona de Ventanas, se recomienda evaluar si se requiere un estándar de calidad primario para arsénico.

b. D.S. N° 252 de 1992, del Ministerio de Minería. Plan de descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por la Empresa Nacional de Minería, Fundición y Refinería Las Ventanas y la Planta Termoeléctrica de CHILGENER S.A., en los términos que se indican.

Tabla 7: Lista de chequeo aplicada al Plan de descontaminación de Ventanas

Criterios / Lista de Chequeo	Plan de descontaminación de Ventanas
Los beneficios justifican los costos	
1. Ahora que la regulación ha estado vigente desde hace algún tiempo, ¿los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos?	El plan está vigente hace 21 años, está obsoleto y desactualizado. Dada la situación actual, el plan no reporta beneficios, pero si hay costos administrativos (informes de cumplimiento) que desarrolla el regulado y el fiscalizador. Los beneficios de la regulación todavía justifican los costos, de esta forma, se recomienda actualizar el plan.
Menos cargas	
2. ¿La regulación impone requisitos que están sujetos a otros requisitos en otras normas? Si es así, ¿cuál es la carga acumulada y el costo de las obligaciones impuestas a las entidades reguladas?	Si, el plan impone requisitos que están sujetos a nuevas normas de emisión (como la de termoeléctricas y la de fundiciones). La carga acumulada y el costo de las obligaciones del plan, corresponde a costos administrativos (informes de cumplimiento).
3. ¿La regulación impone actividades trámites (presentación de informes, mantenimiento de registros o notificaciones de terceros) que podrían realizarse en línea y archivo electrónico?	Sí, todos los años las fuentes reguladas por el plan (2), elaboran un informe de cumplimiento, el cual es remitido a las SEREMI del MMA, MINSAL y SAG. Los informes no están disponibles en línea. Se dispone en línea de los datos de la red de monitoreo de calidad del aire.
4. La regulación tiene un gran impacto en las pequeñas empresas, ¿Se puede modificar para reducir el impacto, mantenimiento la protección del medio ambiente?	No tiene impacto en las pequeñas empresas, porque el plan estableció un cronograma de reducción de emisiones a dos grandes emisores como la Fundición de Ventanas y a la termoeléctrica de AES Gener. No obstante, la Fundición de Ventanas presta servicios a la PyME de la Minería, compra sus concentrados a precio de mercado. La detención no programada o cierre de la fundición, podría impactar a las pequeñas empresas.

5. ¿Es posible modificar la regulación, de una manera tal, que se logre una mayor rentabilidad y al mismo tiempo se logren los resultados ambientales deseados?	Es necesario evaluar una actualización del plan, considerando que: 1) la zona presenta un crecimiento significativo del parque industrial, 2) hay un pasivo ambiental en el suelo debido a las sustancias tóxicas depositadas por años y que se siguen acumulando, 3) hay un nuevo marco de normas de calidad y de emisión (calidad primaria de MP2,5, norma de emisión para termoeléctricas, norma de emisión para fundiciones de cobre), 4) se debe evaluar la pertinencia de revisar y actualizar los estándares de calidad primaria y niveles de emergencia de SO2. Debido a que los valores y niveles actuales no protegen a la población vulnerable de efectos agudos.
Desempeño	
6. ¿La regulación presenta complicados requisitos o plazos y existen herramientas de cumplimiento alternativas que son viables y que podrían aliviar la carga mientras se mantiene la protección del medio ambiente?	No presenta requisitos ni plazos complicados, la fundición cumplió holgadamente con el calendario de reducción de emisiones. Sin embargo, el plan exige limitar el contenido de arsénico en el concentrado que se procesa ¹⁵⁹ . De acuerdo a COCHILCO ¹⁶⁰ , la fundición cumplió con esta exigencia debido a que la fundición presenta una restricción tecnológica de tratar concentrados con altos contenidos de arsénico, sumado a la restricción ambiental. Esto no se verificó.
Alternativas a la regulación directa	
7. ¿Podría la regulación derogarse garantizando que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de acuerdos entre asociaciones públicas/privadas?	Debido a la presión social que existe en la zona, las industrias han implementado un acuerdo público-privado de producción limpia. El acuerdo es voluntario y no garantiza que los objetivos ambientales se cumplan. Por tal razón, se recomienda actualizar el plan.
8. ¿Existe una alternativa no-normativa viable que sustituya parte o la totalidad de los requisitos del presente Reglamento, al tiempo que garantice que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo?	Si, existen alternativas no normativas. De hecho, se constata que las industrias implementaron medidas, debido a la presión social que existe. Sin embargo, no se garantiza que tales alternativas logren que los objetivos ambientales se cumplan.
Beneficios y costos cuantificados/cualitativos	
9. ¿Se han exacerbado los impactos existentes o creado nuevos impactos sobre las poblaciones vulnerables, como las poblaciones de bajos ingresos o minorías, los niños, o los ancianos?	Aunque las fuentes cumplieron con el cronograma de reducción de emisiones de SO2 y disminuyeron los episodios de contaminación. Existe evidencia que la población vulnerable expuesta en la zona de Ventanas, presenta un mayor riesgo de contaminación por plomo y arsénico y que hay suelos impactados por estos metales pesados. Por lo tanto, si se exacerbaron los impactos existentes.
10. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer con este reglamento para proteger mejor a las poblaciones vulnerables?	Sí, hay cambios posibles al actualizar el Plan de Ventanas, con énfasis en la reducción de las emisiones de sustancias tóxicas: arsénico y plomo.
Intercambio abierto de información	
11. ¿La revisión de la normativa toma en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas?	El plan no se sometió a revisión o a un proceso de consulta pública, debido a que es anterior a la ley 19.300 y fue propuesto y elaborado por representantes de la fundición de ENAMI y de Chilgener.
Coordinación, simplificación y armonización	
12. La regulación requiere coordinación con otras regulaciones, ¿podría ser mejor armonizada de lo que es ahora?	Si se requiere, primero, definir si se modifica o mantendrán los estándares primarios y secundarios de SO2, junto a los valores que establecen situaciones de emergencias. A parte, el plan debe armonizarse con nuevas normas como la de MP2,5 y las normas de emisión para termoeléctricas y para fundiciones de cobre. Por otra, se recomienda: 1) focalizar los esfuerzos de reducción del MP, en las sustancias tóxicas y 2) activar las obligaciones de vigilancia contenidas en la norma de calidad de plomo, sobre seguimiento de grupos de niños del nivel de plomo en la sangre y de casos con broncopulmonar de la norma primaria de SO2.

¹⁵⁹ Art. 9. D.S. N° 252/93, del Ministerio de Minería.

¹⁶⁰ Entrevista al Sr. Pedro Santic de COCHILCO.

Innovación	
13. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer para promover el crecimiento económico y el empleo sin poner en peligro la protección del medio ambiente?	No
14. ¿Se podría modificar la regulación para estimular nuevos mercados, tecnologías, o puestos de trabajo?	No
15. ¿Se cuenta con nuevos métodos o menos costosos, o tecnologías y/o técnicas innovadoras que permitirían a las entidades reguladas alcanzar los resultados ambientales deseados con mayor eficacia y/o eficiencia?	SI, existe tecnología de control que permitiría reducir aún más las emisiones de SO ₂ y de MP. Además, la fundición debería evaluar cambiar el horno CT a una tecnología cerrada y continua, disponible en el mercado y catalogada como mejor tecnología disponible.
Flexibilidad	
16. ¿Podría la regulación incluir mayores flexibilidades para que el regulado estimule la innovación e identifique métodos menos costosos para el cumplimiento?	No, el Plan está vigente, cumplió su objetivo, hoy está obsoleto y no protege grupos vulnerables de la población.
Objetividad científica y tecnológica	
17. ¿Podría mejorar o actualizarse una evaluación de los riesgos sobre las poblaciones afectadas, como las comunidades, los niños o los ancianos; de los impactos que la regulación desea proteger? ¿Los datos científicos disponibles han cambiado, desde que esta regulación se finalizó de manera que el cambio apoya la revisión de la regulación?	Se puede actualizar una evaluación de riesgos en los niños y los ancianos, analizando las tasas de hospitalización o de inasistencia escolar debido a enfermedades respiratorias. En la zona de Ventanas hay evidencias que los niños sufrieron de efectos adversos producto las concentraciones de SO ₂ y SO ₃ . Las últimas evidencias disponibles recomiendan focalizar la vigilancia del SO ₂ en periodos cortos de exposición; de esta forma, se han actualizado los estándares de SO ₂ y derogado los estándares anuales.
18. ¿El reglamento o una o más partes del reglamento han logrado su objetivo original y hoy están obsoletos?	Todos los artículos y exigencias del Plan se cumplen, por lo cual no tienen en la actualidad ninguna aplicabilidad. Otro tema, es la compensación de emisiones, se recomienda analizar su pertinencia, debido a que las fuentes pueden ceder cantidades "irreales", dado que cumplen con holgura los límites de emisión establecidos en el plan.
19. ¿La regulación requiere el uso de otro estándar? Si es así, ¿está obsoleto el estándar de la regulación o el límite o estándar ha sido actualizado o mejorado?	En caso de actualizar el Plan se recomienda a lo menos lo siguiente: a. Actualizar los límites y el cronograma de reducción de emisiones para todas las fuentes existentes en la zona. b. Establecer exigencias de límites de emisión para fuentes nuevas. c. Incluir en las reducciones de MP, la verificación de reducción de sustancias tóxicas, tales como arsénico, plomo y mercurio. d. Analizar la conveniencia de ampliar la zona donde aplicaría el Plan, pues hay fuentes que tienen un impacto de mayor escala espacial y temporal. e. Los estándares de SO ₂ , los niveles que determinan emergencia y el criterio de excedencia de la norma primaria de Pb, se deben mejorar, pues se constata que las condiciones actuales no protegen a las poblaciones vulnerables.

c. D.S. N° 165/1999, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire

Tabla 8: Lista de chequeo aplicada a la norma de emisión de arsénico

Crterios / Lista de Chequeo	Regulación de las emisiones al aire de Arsénico
Los beneficios justifican los costos	
1. Ahora que la regulación ha estado vigente desde hace algún tiempo, ¿los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos?	La evidencia muestra que la población expuesta de la zona de Ventanas presenta un riesgo mayor de exposición al arsénico, respecto a la población de control, de las comunas de Algarrobo y El Quisco. Esto demuestra que la norma de emisión al no ser efectiva, no logra su objetivo preventivo, causando un mayor costo social. En la zona, se acumuló un pasivo en el suelo que hoy aumenta con los aportes de arsénico de la fundición. Los beneficios de una intervención deben considerar análisis de riesgo. Se debe derogar esta norma y evaluar la pertinencia de una norma de calidad primaria para arsénico.
Menos cargas	
2. ¿La regulación impone requisitos que están sujetos a otros requisitos en otras normas? Si es así, ¿cuál es la carga acumulada y el costo de las obligaciones impuestas a las entidades reguladas?	La norma impone requisitos que están sujetos al D.S. N° 252, Plan de Ventanas, el cual exige a la fundición limitar el contenido de arsénico en el concentrado que procesa ¹⁶¹ . De acuerdo a COCHILCO ¹⁶² , la fundición cumplió con esta exigencia, debido a que la fundición presenta una restricción tecnológica de tratar concentrados con altos contenidos de arsénico, sumado a la restricción ambiental. A pesar de esta disposición no se constata su cumplimiento.
3. ¿La regulación impone actividades trámites (presentación de informes, mantenimiento de registros o notificaciones de terceros) que podrían realizarse en línea y archivo electrónico?	<ul style="list-style-type: none"> - Si, se debe presentar informes mensuales y anuales de la emisión de As y de las concentraciones de arsénico presente en el material particulado respirable de las estaciones de calidad del aire¹⁶³. Pero esta obligación no ha sido cumplida por la fundición y no ha sido exigida por el fiscalizador. - Con respecto a los balances de As presentan alta incertidumbre, y el regulado como el fiscalizador, entregan por línea sólo el valor anual emitido de arsénico (ton/año). Los informes (en papel) carecen de control de calidad. - La Superintendencia del Medio Ambiente debería asumir la función fiscalizadora.
4. La regulación tiene un gran impacto en las pequeñas empresas, ¿Se puede modificar para reducir el impacto, mantenimiento la protección del medio ambiente?	No, porque afecta principalmente a grandes empresas, en particular siete fundiciones de cobre que pertenecen a CODELCO, ENAMI, ANGLOAMERICAN y XSTRATA. Cabe destacar que ENAMI presta servicio a la pequeña y mediana minería, podría eventualmente impactarse este sector, sino se cuenta con un plan estratégico de las fundiciones estatales en Chile.
Beneficios netos	
5. ¿Es posible modificar la regulación, de una manera tal, que se logre una mayor rentabilidad y al mismo tiempo se logren los resultados ambientales deseados?	Si es posible modificar la regulación, en especial en: 1) el cálculo de los balances de masa de As, y 2) se recomienda dejar fuera del texto de la norma, los protocolos de cálculo de As y mejorar su incerteza. Por otra, se debe evaluar una norma de calidad primaria para el As, que vigile zonas industriales priorizadas, donde se localizan fuentes emisoras de As.

¹⁶¹ Art. 9. D.S. N° 252/93, del Ministerio de Minería. Aprueba Plan de Descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por la Empresa Nacional de Minería, Fundición y Refinería Las Ventanas y la Planta Termoeléctrica de Chilgener S.A., en los términos que se indica.

¹⁶² Entrevista al Sr. Pedro Santic de COCHILCO.

¹⁶³ Art. 29. Párrafo 5°- De los Antecedentes de Calidad del Aire. D.S. N° 165/1999, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República.

Desempeño	
6. ¿La regulación presenta complicados requisitos o plazos y existen herramientas de cumplimiento alternativas que son viables y que podrían aliviar la carga mientras se mantiene la protección del medio ambiente?	Si, la norma presenta complicados requisitos que no se han cumplido, tanto por el regulado como por el regulador, como la aprobación de las metodologías de cálculo de arsénico (Art. 31, 32, 35, y 37). Además el artículo 12 para fuentes nuevas no fue aplicado - existiendo una fuente que debió cumplir con lo indicado -. La regulación durante su periodo de vigencia, no ha sido fiscalizada de forma eficiente. Función que debiera asumir la Superintendencia del Medio Ambiente.
Alternativas a la regulación directa	
7. ¿Podría la regulación derogarse garantizando que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de acuerdos entre asociaciones públicas/privadas?	Si se deroga no ocurre nada, pues todas las fuentes existentes que regula la norma, están muy por debajo de los límites de emisión que se establecen en el decreto. Sin embargo, un acuerdo público privado no garantiza reducciones efectivas de las emisiones de arsénico.
8. ¿Existe una alternativa no-normativa viable que sustituya parte o la totalidad de los requisitos del presente Reglamento, al tiempo que garantice que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo?	No
Beneficios y costos cuantificados/cualitativos	
9. ¿Se han exacerbado los impactos existentes o creado nuevos impactos sobre las poblaciones vulnerables, como las poblaciones de bajos ingresos o minorías, los niños, o los ancianos?	Si, se han exacerbado los impactos que la norma se propuso prevenir. La zona de estudio presenta un riesgo mayor a los efectos del As respecto a otras zonas ¹⁶⁴ .
10. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer con este reglamento para proteger mejor a las poblaciones vulnerables?	Si, 1) transparentar y difundir las emisiones de As mensual, 2) publicar un ranking de desempeño ambiental (kg de As por Ton de Cu producido), 3) difundir los niveles de concentración de As monitoreados en la calidad del aire, 4) modificar la norma con límites de emisión efectivos y eficientes en la aplicación de la norma.
Intercambio abierto de información	
11. ¿La revisión de la normativa toma en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas?	La experiencia que tiene la autora, indica que es complejo de ponderar a todas las partes interesadas de manera equitativa. Generalmente, se ha considerado más al sector regulado, que está al tanto de los cambios y conoce mejor la fuente emisora, que concentran más poder y posibilidades de contratar a abogados con renombre (más que otros atributos), con el fin de que la norma proteja los intereses de la empresa. Respecto al punto de vista de los afectados, corresponden en su mayoría a grupos atomizado, agrupados en pocas organizaciones sociales que participan en el comité ampliado y en el periodo de consulta pública, sin representantes (de renombre), hay ausencia de académicos o abogados, sus representantes, en la práctica no son considerados ¹⁶⁵ .

¹⁶⁴ Ministerio de Salud, s/fecha. Minuta del Instituto de Salud Pública: "Evaluación de exposición a metales en la comuna de Puchuncaví y su comparación con zona control".

Pontificia Universidad Católica de Chile, 2011. "Evaluación de los efectos en salud en escolares asistentes a la Escuela Básica La Greda". Elaborado para el Instituto de Salud Pública del Ministerio de Salud.

http://www.ispch.cl/sites/default/files/Informe_Final_La_Greda_PUC.pdf [consulta: 23 octubre 2013]

¹⁶⁵ Juicio de la autora basado en la revisión de los informes que dan respuesta a la consulta pública de la norma de emisión para termoeléctricas: http://www.sinia.cl/1292/articles-44963_Docu_PAC.pdf. Respuestas a consulta pública de la norma de emisión para fundiciones, folios 1500 al 1538: http://www.sinia.cl/1292/articles-52008_Exp_1500_1538.pdf. Respuestas a consulta pública de la norma primaria de calidad de PM2,5, a partir del Folio 914 al 973 http://www.sinia.cl/1292/articles-47699_Expediente_06.pdf

Coordinación, simplificación y armonización	
12. La regulación requiere coordinación con otras regulaciones, ¿podría ser mejor armonizada de lo que es ahora?	Si, requiere coordinación con la norma de calidad primaria de MP10 y MP2.5. Debido a que el arsénico emitido está contenido en el particulado, que se debería medir en el entorno a la fundición.
Innovación	
13. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer para promover el crecimiento económico y el empleo sin poner en peligro la protección del medio ambiente?	Si, se puede evaluar técnico y económicamente modificar procesos unitarios de la fundición que presentan un alto potencial de emisión de arsénico, con mejor tecnología disponible.
14. ¿Se podría modificar la regulación para estimular nuevos mercados, tecnologías, o puestos de trabajo?	Sí, se puede estimular la incorporación de tecnologías disponibles de control y la mejor tecnología de fusión para reducir las emisiones de arsénico.
15. ¿Se cuenta con nuevos métodos o menos costosos, o tecnologías y/o técnicas innovadoras que permitirían a las entidades reguladas alcanzar los resultados ambientales deseados con mayor eficacia y/o eficiencia?	Si, es posible generar un protocolo para estimar As con menor incertidumbre. Esta acción es función de la Superintendencia del Medio Ambiente.
Flexibilidad	
16. ¿Podría la regulación incluir mayores flexibilidades para que el regulado estimule la innovación e identifique métodos menos costosos para el cumplimiento?	No se visualiza
Objetividad científica y tecnológica	
17. ¿Podría mejorar o actualizarse una evaluación de los riesgos sobre las poblaciones afectadas, como las comunidades, los niños o los ancianos; de los impactos que la regulación desea proteger? ¿Los datos científicos disponibles han cambiado, desde que esta regulación se finalizó de manera que el cambio apoya la revisión de la regulación?	Si, se demostró que la zona de Ventanas presenta mayor riesgo de exposición al As que una zona de control. Además, existen nuevos antecedentes científicos que respaldan los objetivos de protección al establecer una norma primaria de calidad del aire de As, en Europa y algunas zonas de Canadá (que desarrollan actividad minera).
18. ¿El reglamento o una o más partes del reglamento han logrado su objetivo original y hoy están obsoletos?	Hay que destacar que la norma no exigió reducciones efectivas a la Fundición Ventanas. El límite de emisión no logró su objetivo y hoy está obsoleto.
19. ¿La regulación requiere el uso de otro estándar? Si es así, ¿está obsoleto el estándar de la regulación o el límite o estándar ha sido actualizado o mejorado?	Se requiere evaluar otro límite de emisión que logré reducciones efectivas en el tiempo. Además, de evaluar la oportunidad de un estándar de calidad del aire para As.

d. D.S. N° 136/2001, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de calidad primaria de Plomo

Tabla 9: Lista de chequeo aplicada a la norma de calidad primaria de Plomo

Crterios / Lista de Chequeo	Norma de calidad primaria de Plomo
Los beneficios justifican los costos	
1. Ahora que la regulación ha estado vigente desde hace algún tiempo, ¿los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos?	Los beneficios justifican el costo de la regulación. A pesar que se constata que la población de la zona de Ventanas, presenta un riesgo mayor de exposición al plomo respecto a la población de las comunas de Algarrobo y El Quisco. Esto se explica debido a la tolerancia que introduce la norma en el criterio de excedencia de la norma. De esta forma, la norma no protege a las poblaciones vulnerables
Menos cargas	
2. ¿La regulación impone requisitos que están sujetos a otros requisitos en otras normas? Si es así, ¿cuál es la carga acumulada y el costo de las obligaciones impuestas a las entidades reguladas?	Si, la regulación impone requisitos que están sujetos a otras normas, tales como, las normas técnicas para eliminar el plomo de las gasolinas, debido a que la principal <u>fente emisora de plomo en las ciudades</u> , la constituyen los automóviles que usaban gasolinas con plomo. Pero en el caso de la zona industrial de Ventanas, es la fundición de cobre la principal fuente emisora de plomo. Por tal razón, tal como establece la norma, el Servicio de Salud respectivo, debe implementar la obligación de vigilar los niveles de plomo en grupos vulnerables de la población (artículo 8). Esto implica un costo para implementar la obligación.
3. ¿La regulación impone actividades trámites (presentación de informes, mantenimiento de registros o notificaciones de terceros) que podrían realizarse en línea y archivo electrónico?	Si, se exige 1) declarar estaciones de monitoreo de Pb, 2) implementar vigilancia en zonas industriales; y 3) seguimiento de grupos sensibles como los niños. Sin embargo, ninguna de estas exigencias las cumple el Estado.
4. La regulación tiene un gran impacto en las pequeñas empresas, ¿Se puede modificar para reducir el impacto, mantenimiento la protección del medio ambiente?	No tiene impacto en las pequeñas empresas.
Beneficios netos	
5. ¿Es posible modificar la regulación, de una manera tal, que se logre una mayor rentabilidad y al mismo tiempo se logren los resultados ambientales deseados?	Si es posible modificar la regulación. Se debe revisar el criterio de excedencia “de un 100% del valor de la norma”. La que relaja el estándar. La población residente en la comuna de Puchuncaví (zona expuesta de Ventanas) presenta mayores niveles de plomo en la sangre que la población de las comunas de Algarrobo y El Quisco (zona de control)
Desempeño	
6. ¿La regulación presenta complicados requisitos o plazos y existen herramientas de cumplimiento alternativas que son viables y que podrían aliviar la carga mientras se mantiene la protección del medio ambiente?	No norma de calidad primaria de plomo no presenta requisitos complicados. No obstante, incluye obligaciones que el Estado no ha implementado. Tales como: 1) declarar estaciones de monitoreo de Pb, 2) implementar vigilancia en zonas industriales, 3) seguimiento de grupos sensibles como los niños; y 4) disponer públicamente de los datos de concentración de plomo.
Alternativas a la regulación directa	
7. ¿Podría la regulación derogarse garantizando que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de acuerdos entre asociaciones públicas/privadas?	No. Un acuerdo público-privado no garantiza la protección que se propone la norma
8. ¿Existe una alternativa no-normativa viable que sustituya parte o la totalidad de los requisitos del presente Reglamento, al tiempo que garantice que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo?	No existe una alternativa no-normativa, esto fundado en la experiencia y recomendación de regulación del plomo (Pb) a nivel internacional.

Los beneficios y costos cuantificados/cualitativos	
9. ¿Se han exacerbado los impactos existentes o creado nuevos impactos sobre las poblaciones vulnerables, como las poblaciones de bajos ingresos o minorías, los niños, o los ancianos?	Si se han exacerbado los impactos sobre poblaciones vulnerables. La población de Puchuncaví (zona expuesta de Ventanas) presenta mayores niveles de plomo en la sangre que la población de las comunas de Algarrobo y El Quisco (zona de control). Se comprobó que los niños de la escuela La Greda respecto al grupo de niños de control, presentaron un mayor nivel de plomo en la sangre ¹⁶⁶ .
10. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer con este reglamento para proteger mejor a las poblaciones vulnerables?	Si, se debe analizar el criterio de excedencia de un 100% del valor de la norma y el periodo de evaluación como promedio anual, debido a que relaja el estándar. Hay modelos internacionales que difieren de la norma local. Por otra, no se implementó el artículo 9, sobre priorización de estaciones de monitoreo de calidad del aire para evaluar el cumplimiento de la norma, en particular en áreas con desarrollo industrial.
Intercambio abierto de información	
11. ¿La revisión de la normativa toma en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas?	Es complejo de ponderar a todas las partes interesadas de manera equitativa. Tal como se menciona en la norma de As, se ha considerado más al sector regulado que a la comunidad afectada por la contaminación. Estos últimos en la práctica no son considerados. Prueba de esto, es la evidencia que la comunidad solicita acciones frente a la evidencia de los niveles de Pb en la sangre de los niños de la zona de estudio; y no se ha planteado ni revisado la aplicación de esta regulación ¹⁶⁷ .
Coordinación, simplificación y armonización	
12. La regulación requiere coordinación con otras regulaciones, ¿podría ser mejor armonizada de lo que es ahora?	Requiere coordinación con las normas de calidad de MP10 y MP2.5 con el fin de establecer y seleccionar estaciones de monitoreo cercanas a polos industriales y declararlas como estación monitorea de Pb, para no duplicar esfuerzos.
Innovación	
13. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer para promover el crecimiento económico y el empleo sin poner en peligro la protección del medio ambiente?	No se visualiza.
14. ¿Se podría modificar la regulación para estimular nuevos mercados, tecnologías, o puestos de trabajo?	No.
15. ¿Se cuenta con nuevos métodos o menos costosos, o tecnologías y/o técnicas innovadoras que permitirían a las entidades reguladas alcanzar los resultados ambientales deseados con mayor eficacia y/o eficiencia?	No.

¹⁶⁶ Ministerio de Salud, s/fecha. Minuta del Instituto de Salud Pública: "Evaluación de exposición a metales en la comuna de Puchuncaví y su comparación con zona control". Pontificia Universidad Católica de Chile, 2011. "Evaluación de los efectos en salud en escolares asistentes a la Escuela Básica La Greda". Elaborado para el Instituto de Salud Pública del Ministerio de Salud. http://www.ispch.cl/sites/default/files/Informe_Final_La_Greda_PUC.pdf [consulta: 23 octubre 2013]

¹⁶⁷ Juicio de la autora basado en la revisión de los informes que dan respuesta a la consulta pública de la norma de emisión para termoelectricas: http://www.sinia.cl/1292/articles-44963_Docu_PAC.pdf. Respuestas a consulta pública de la norma de emisión para fundiciones, folios 1500 al 1538: http://www.sinia.cl/1292/articles-52008_Exp_1500_1538.pdf. Respuestas a consulta pública de la norma primaria de calidad de PM2,5, a partir del Folio 914 al 973 http://www.sinia.cl/1292/articles-47699_Expediente_06.pdf

Flexibilidad	
16. ¿Podría la regulación incluir mayores flexibilidades para que el regulado estimule la innovación e identifique métodos menos costosos para el cumplimiento?	No.
Objetividad científica y tecnológica	
17. ¿Podría mejorar o actualizarse una evaluación de los riesgos sobre las poblaciones afectadas, como las comunidades, los niños o los ancianos; de los impactos que la regulación desea proteger? ¿Los datos científicos disponibles han cambiado, desde que esta regulación se finalizó de manera que el cambio apoya la revisión de la regulación?	Se realizó una evaluación que entregó como resultado que la zona de Ventanas presenta un mayor nivel de riesgo al Pb que la zona de control. Regulaciones internacionales de Pb protegen a las comunidades con el mismo o un menor valor de estándar que Chile, junto a un criterio de excedencia que permite un enfoque preventivo.
18. ¿El reglamento o una o más partes del reglamento han logrado su objetivo original y hoy están obsoletos?	Tal como está la norma no logra su objetivo preventivo.
19. ¿La regulación requiere el uso de otro estándar? Si es así, ¿está obsoleto el estándar de la regulación o el límite o estándar ha sido actualizado o mejorado?	Tal como está la norma no logra su objetivo preventivo, debido a que se da tolerancia con el criterio de excedencia y el periodo de evaluación. Regulaciones internacionales de Pb protegen a las comunidades con el mismo o un menor valor de estándar que Chile, junto a un menor periodo de vigilancia.

e. D.S. N° 113/2002, Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de calidad primaria de SO₂

Tabla 10: Lista de chequeo aplicada a la norma de calidad primaria de SO₂

Criterios / Lista de Chequeo	Norma de calidad primaria de SO₂
Los beneficios justifican los costos	
1. Ahora que la regulación ha estado vigente desde hace algún tiempo, ¿los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos?	Si, los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos. Porque la norma permite: 1) reducir los efectos agudos de enfermedades respiratorias en grupos vulnerables; y 2) la formación de aerosol secundario (MP _{2,5}), lo cual implica, una reducción del riesgo de casos en enfermedades respiratorias y cardiovasculares.
Menos cargas	
2. ¿La regulación impone requisitos que están sujetos a otros requisitos en otras normas? Si es así, ¿cuál es la carga acumulada y el costo de las obligaciones impuestas a las entidades reguladas?	Si, la norma impone requisitos que están sujetos en el Plan de descontaminación y en el plan operacional de gestión de episodios críticos. La norma primaria de SO ₂ establece los estándares con objeto de proteger la salud de la población y los niveles de emergencia de episodios de contaminación. En el caso de la zona de Ventanas, los estándares se cumplen, debido a la tolerancia que presentan y a la ausencia de un estándar horario que proteja los efectos agudos que afecta a los grupos más vulnerables de la población. Los niveles de emergencia también son tolerantes comparados con recomendaciones de referencia.
3. ¿La regulación impone actividades trámites (presentación de informes, mantenimiento de registros o notificaciones de terceros) que podrían realizarse en línea y archivo electrónico?	Si, se mantiene vigilancia y registros del monitoreo de la concentración de SO ₂ . Se dispone de la información en línea.
4. La regulación tiene un gran impacto en las pequeñas empresas, ¿Se puede modificar para reducir el impacto, mantenimiento la protección del medio ambiente?	Tal como está la norma primaria de calidad de SO ₂ , no tiene un impacto directo en las pequeñas empresas. Si podría eventualmente afectar a grandes empresas del sector energético (termoeléctricas a carbón) y a las siete fundiciones de cobre. Sin embargo, esto es incierto, pues las fundiciones cumplen holgadamente los límites de emisión de SO ₂ que se establecen a través de otras normas.

Beneficios netos	
5. ¿Es posible modificar la regulación, de una manera tal, que se logre una mayor rentabilidad y al mismo tiempo se logren los resultados ambientales deseados?	<ul style="list-style-type: none"> - Se recomienda evaluar la actualización de la norma, debido a que la normativa se cumple en todo el país, debido a que si se han hecho esfuerzos de reducción del SO₂ en los combustibles derivados del petróleo, pero no se han reducido las emisiones del sector industrial. Hay indicios que esto es por su amplia tolerancia. - Se debe derogar el estándar anual, proponer y evaluar un estándar horario debido a los efectos de corta duración y revisar los niveles de emergencia. - Existe evidencia de la actualización de los riesgos del SO₂ por la OMS, y de los cambios que efectuaron otros países en sus regulaciones, como: Estados Unidos, México, Sudáfrica, etc.
Desempeño	
6. ¿La regulación presenta complicados requisitos o plazos y existen herramientas de cumplimiento alternativas que son viables y que podrían aliviar la carga mientras se mantiene la protección del medio ambiente?	La norma no presenta complicados requisitos o plazos. A pesar que incluye obligaciones que no se han implementado, por los Servicios de Salud, como el artículo 16, sobre recopilación de información en aquellas localidades en las que existe población expuesta a altos niveles de SO ₂ en periodos cortos de exposición, sobre concentraciones cada 5 minutos y la incidencia y prevalencia de asma en la población.
Alternativas a la regulación directa	
7. ¿Podría la regulación derogarse garantizando que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de acuerdos entre asociaciones públicas/privadas?	No se recomienda la derogación de la norma primaria, debido a que un acuerdo público-privado no garantiza que se logre el objetivo de protección que se propone la norma.
8. ¿Existe una alternativa no-normativa viable que sustituya parte o la totalidad de los requisitos del presente Reglamento, al tiempo que garantice que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo?	No existe una alternativa no-normativa, esto fundado en la experiencia y recomendación de regulación del SO ₂ a nivel internacional.
Los beneficios y costos cuantificados/cualitativos	
9. ¿Se han exacerbado los impactos existentes o creado nuevos impactos sobre las poblaciones vulnerables, como las poblaciones de bajos ingresos o minorías, los niños, o los ancianos?	Si se han exacerbado los impactos sobre poblaciones vulnerables. Así lo demuestra la evidencia de los niños de la escuela La Greda respecto a un grupo de niños de control, los niños de la escuela La Greda presentan una mayor alteración obstructiva producto de las concentraciones de dióxido de azufre ¹⁶⁸ .
10. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer con este reglamento para proteger mejor a las poblaciones vulnerables?	Si se recomienda evaluar los efectos de la derogación del estándar anual, mantener el estándar de 24 horas y evaluar establecer un estándar horario, debido a los efectos de corta duración. Y revisar los niveles de emergencia. Se recomienda además identificar localidades prioritarias de vigilancia, sin desmedro, que la norma aplica en todo el territorio.
Intercambio abierto de información	
11. ¿La revisión de la normativa toma en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas?	Es complejo de ponderar a todas las partes interesadas de manera equitativa. En la elaboración de normas, se ha considerado más al sector regulado que a la comunidad afectada por la contaminación ¹⁶⁹ .

¹⁶⁸ Ministerio de Salud, s/fecha. Minuta del Instituto de Salud Pública: "Evaluación de exposición a metales en la comuna de Puchuncaví y su comparación con zona control". Pontificia Universidad Católica de Chile, 2011. "Evaluación de los efectos en salud en escolares asistentes a la Escuela Básica La Greda". Elaborado para el Instituto de Salud Pública del Ministerio de Salud. http://www.ispch.cl/sites/default/files/Informe_Final_La_Greda_PUC.pdf [consulta: 23 octubre 2013]

¹⁶⁹ Juicio de la autora basado en la revisión de los informes que dan respuesta a la consulta pública de la norma de emisión para termoeléctricas: http://www.sinia.cl/1292/articles-44963_Docu_PAC.pdf. Respuestas a consulta pública de la norma de emisión para fundiciones, folios 1500 al 1538: http://www.sinia.cl/1292/articles-52008_Exp_1500_1538.pdf. Respuestas a consulta pública norma PM_{2,5}, a partir del Folio 914 al 973 http://www.sinia.cl/1292/articles-47699_Expediente_06.pdf

Coordinación, simplificación y armonización	
12. La regulación requiere coordinación con otras regulaciones, ¿podría ser mejor armonizada de lo que es ahora?	Si, requiere coordinación con el Plan de Descontaminación de Ventanas.
Innovación	
13. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer para promover el crecimiento económico y el empleo sin poner en peligro la protección del medio ambiente?	Se debe evaluar.
14. ¿Se podría modificar la regulación para estimular nuevos mercados, tecnologías, o puestos de trabajo?	Si, las recomendaciones de modificación y actualización de la norma primaria de SO ₂ , podría estimular la incorporación de las mejores tecnologías disponibles de control, para reducir la emisión de SO ₂ en el sector industrial que aporta las mayores emisiones.
15. ¿Se cuenta con nuevos métodos o menos costosos, o tecnologías y/o técnicas innovadoras que permitirían a las entidades reguladas alcanzar los resultados ambientales deseados con mayor eficacia y/o eficiencia?	En términos de la calidad: existe en el mercado disponibilidad de tecnología para difundir públicamente los niveles de SO ₂ y de Programas de alerta para la población en caso de episodios de corta duración. En términos de las emisiones: cada día aumenta la oferta y se reduce el costo de las tecnologías de control de SO ₂ (disponibles desde los setenta), tendiendo a emisiones menores a 100 mgSO ₂ /m ³ . De la misma manera, en el mercado está disponible tecnología para implementar monitoreo continuo de las emisiones de SO ₂ .
Flexibilidad	
16. ¿Podría la regulación incluir mayores flexibilidades para que el regulado estimule la innovación e identifique métodos menos costosos para el cumplimiento?	En el caso de la norma primaria de calidad de SO ₂ esto no es posible. En caso de control de emisiones de SO ₂ hay un abanico importante de posibilidades para lograr la reducción de SO ₂ . Hoy se ha innovado con equipos de control multicontaminantes, con inversiones relevantes para reducir el S en los combustibles.
Objetividad científica y tecnológica	
17. ¿Podría mejorar o actualizarse una evaluación de los riesgos sobre las poblaciones afectadas, como las comunidades, los niños o los ancianos; de los impactos que la regulación desea proteger? ¿Los datos científicos disponibles han cambiado, desde que esta regulación se finalizó de manera que el cambio apoya la revisión de la regulación?	Si, internacionalmente se han actualizado los objetivos de protección de los estándares de SO ₂ . En la zona de Ventanas hay evidencias que los niños sufrieron de efectos adversos producto las concentraciones de SO ₂ . Existen datos científicos sobre los riesgos en salud de una alta concentración de SO ₂ en periodos cortos de exposición sobre todo en población vulnerable como niños y asmáticos. Es por esto que se actualizo la norma en varios países y la OMS recomienda desde el año 2005 focalizar la vigilancia en la reducción de los efectos agudos del SO ₂ .
18. ¿El reglamento o una o más partes del reglamento han logrado su objetivo original y hoy están obsoletos?	Está obsoleto el valor de concentración anual. También, los valores de episodios críticos. Actualmente, no existe ninguna zona saturada o latente por SO ₂ en el país, pero si hay problemas de MP _{2,5} , Uno de los mecanismos de formación de MP _{2,5} es el SO ₂ .
19. ¿La regulación requiere el uso de otro estándar? Si es así, ¿está obsoleto el estándar de la regulación o el límite o estándar ha sido actualizado o mejorado?	El estándar anual de SO ₂ está obsoleto y el estándar de 24 horas es tolerante. Del mismo modo los niveles establecidos como de emergencia son de amplia tolerancia. Se ha mejorado el conocimiento sobre la protección de la salud a concentraciones de corta duración.

f. D.S. Nº 22 de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de calidad secundaria de aire para dióxido de azufre

Tabla 11: Lista de chequeo aplicada a la norma de calidad secundaria de SO₂

Criterios / Lista de Chequeo	Norma de calidad primaria de SO₂
Los beneficios justifican los costos	
1. Ahora que la regulación ha estado vigente desde hace algún tiempo, ¿los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos?	Sí, los beneficios de la regulación todavía justifican sus costos, porque la reducción de las concentraciones de SO ₂ permite reducir los efectos adversos sobre los recursos naturales renovables en el ámbito silvoagropecuario, de la vida silvestre, los ecosistemas y los materiales que están expuestos a este contaminante.
Menos cargas	
2. ¿La regulación impone requisitos que están sujetos a otros requisitos en otras normas? Si es así, ¿cuál es la carga acumulada y el costo de las obligaciones impuestas a las entidades reguladas?	Si, la norma impone requisitos que están sujetos en el Plan de descontaminación de Ventanas. Es relevante mencionar que la norma secundaria de SO ₂ nunca se cumplió hasta el año 2010, que se modificó el criterio de excedencia. Desde la modificación de la norma se cumplen los estándares de SO ₂ .
3. ¿La regulación impone actividades trámites (presentación de informes, mantenimiento de registros o notificaciones de terceros) que podrían realizarse en línea y archivo electrónico?	Si, el Ministerio de Agricultura representado por el SAG, calificó las estaciones de monitoreo como EMRRN. Mantiene la vigilancia y elabora anualmente los informes de cumplimiento. No se dispone de toda la información en línea. Este organismo debe coordinarse con la Superintendencia del Medio Ambiente.
4. La regulación tiene un gran impacto en las pequeñas empresas, ¿Se puede modificar para reducir el impacto, mantenimiento la protección del medio ambiente?	La norma secundaria no tiene un impacto negativo en las pequeñas empresas. Si las afecta de manera positiva, al proteger los recursos silvoagropecuarios, al reducir el efecto de acidificación del suelo y la reducción del deterioro por corrosión de los materiales.
Beneficios netos	
5. ¿Es posible modificar la regulación, de una manera tal, que se logre una mayor rentabilidad y al mismo tiempo se logren los resultados ambientales deseados?	Se recomienda evaluar los criterios para declarar excedencia de la norma, del mismo modo, priorizar localidades donde se realizan actividades silvoagropecuarias y evaluar los estándares. La norma tal como está, favorece la operación de las grandes megafuentes, como las fundiciones, en los entornos se cumplen los estándares.
Desempeño	
6. ¿La regulación presenta complicados requisitos o plazos y existen herramientas de cumplimiento alternativas que son viables y que podrían aliviar la carga mientras se mantiene la protección del medio ambiente?	La norma no presenta complicados requisitos o plazos.
Alternativas a la regulación directa	
7. ¿Podría la regulación derogarse garantizando que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo a través de acuerdos entre asociaciones públicas/privadas?	No se recomienda la derogación de la norma, pero si una revisión. Un acuerdo público-privado no garantiza que se logre el objetivo de protección que se propone la norma de calidad.
8. ¿Existe una alternativa no-normativa viable que sustituya parte o la totalidad de los requisitos del presente Reglamento, al tiempo que garantice que los objetivos ambientales se sigan cumpliendo?	No existe una alternativa no-normativa.
Los beneficios y costos cuantificados/cualitativos	
9. ¿Se han exacerbado los impactos existentes o creado nuevos impactos sobre las poblaciones vulnerables, como las poblaciones de bajos ingresos o minorías, los niños, o los ancianos?	Si se han exacerbado los impactos en la comuna de Puchuncaví se perdió la calidad orgánica de la cobertura de sus suelos.
10. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer con este reglamento para proteger mejor a las poblaciones vulnerables?	Se recomienda evaluar los criterios de excedencia e identificar zonas en el país donde amerita una mayor exigencia en los objetivos de protección.

Intercambio abierto de información	
11. ¿La revisión de la normativa toma en cuenta los puntos de vista de todas las partes interesadas?	Es complejo de ponderar a todas las partes interesadas de manera equitativa. En la elaboración de normas, se ha considerado más al sector regulado que a la comunidad afectada por la contaminación ¹⁷⁰ .
Coordinación, simplificación y armonización	
12. La regulación requiere coordinación con otras regulaciones, ¿podría ser mejor armonizada de lo que es ahora?	Si, requiere coordinación con el Plan de Descontaminación de Ventanas.
Innovación	
13. ¿Hay cambios posibles que se podrían hacer para promover el crecimiento económico y el empleo sin poner en peligro la protección del medio ambiente?	Se debe evaluar.
14. ¿Se podría modificar la regulación para estimular nuevos mercados, tecnologías, o puestos de trabajo?	Se debe evaluar.
15. ¿Se cuenta con nuevos métodos o menos costosos, o tecnologías y/o técnicas innovadoras que permitirían a las entidades reguladas alcanzar los resultados ambientales deseados con mayor eficacia y/o eficiencia?	En términos de control de las emisiones de SO ₂ : cada día aumenta la oferta y se reduce el costo de las mejores tecnologías de control de SO ₂ , tendiendo a emisiones menores a 100 mg SO ₂ /m ³ . De la misma manera, en el mercado está disponible tecnología para implementar monitoreo continuo de las emisiones de SO ₂ .
Flexibilidad	
16. ¿Podría la regulación incluir mayores flexibilidades para que el regulado estimule la innovación e identifique métodos menos costosos para el cumplimiento?	En el caso de la norma primaria de calidad de SO ₂ esto no es posible. En caso de control de emisiones de SO ₂ hay un abanico importante de posibilidades para lograr la reducción de SO ₂ . Hoy se ha innovado con equipos de control multicontaminantes, con inversiones relevantes para reducir el S en los combustibles.
Objetividad científica y tecnológica	
17. ¿Podría mejorar o actualizarse una evaluación de los riesgos sobre las poblaciones afectadas, como las comunidades, los niños o los ancianos; de los impactos que la regulación desea proteger? ¿Los datos científicos disponibles han cambiado, desde que esta regulación se finalizó de manera que el cambio apoya la revisión de la regulación?	Existe evidencia de países que cuentan con norma secundaria de SO ₂ . Se recomienda revisar los fundamentos para establecer los criterios de excedencia de los estándares, los cuales deben ser consistentes con los objetivos de protección.
18. ¿El reglamento o una o más partes del reglamento han logrado su objetivo original y hoy están obsoletos?	Tal como está la norma se visualiza que no habrá inconvenientes en su cumplimiento, pues es tolerante en los criterios de excedencia.
19. ¿La regulación requiere el uso de otro estándar? Si es así, ¿está obsoleto el estándar de la regulación o el límite o estándar ha sido actualizado o mejorado?	Se recomienda revisar los valores de los estándares, los criterios de excedencia e identificar localidades con objetivos de protección con mayor sensibilidad.

¹⁷⁰ Juicio de la autora basado en la revisión de los informes que dan respuesta a la consulta pública de la norma de emisión para termoeléctricas: http://www.sinia.cl/1292/articles-44963_Docu_PAC.pdf. Respuestas a consulta pública de la norma de emisión para fundiciones, folios 1500 al 1538: http://www.sinia.cl/1292/articles-52008_Exp_1500_1538.pdf. Respuestas a consulta pública de la norma primaria de calidad de PM_{2,5}, a partir del Folio 914 al 973 http://www.sinia.cl/1292/articles-47699_Expediente_06.pdf

6. Conclusiones y recomendaciones de política pública

- **Por qué existen problemas de salud, si se cumple con la normativa ambiental**

En la zona de Ventanas, persiste una tensión por el uso y la calidad ambiental del territorio. Antes de los noventa, no existía institucionalidad ambiental ni un marco regulatorio para enfrentar el problema. Como consecuencia, la zona presenta un pasivo ambiental que se incrementó en el tiempo, debido a la sedimentación atmosférica de las sustancias tóxicas emitidas al aire por la Fundación Ventanas.

La recuperación de la democracia fue clave para iniciar políticas ambientales. Prueba de esto, es que el año 1992, el Ministerio de Minería, oficializó el primer reglamento para establecimientos mineros emisores de SO₂, MP y arsénico (D.S. N° 185). El decreto fue una señal poderosa de gestión, que se anticipó a la ley 19.300. A partir de este, se elaboró el primer plan de descontaminación del país.

Posteriormente, con la ley 19.300 y sus reglamentos, se desarrollaron instrumentos de control directo, las normas de calidad y las normas de emisión. La mayoría de las normas se orientaron al control y vigilancia de la contaminación atmosférica. Las normas de calidad constituyen un referente sobre aquello que como sociedad estamos dispuestos “a sacrificar con tal de tener los menores niveles de riesgo para la salud o la preservación de la naturaleza”¹⁷¹. Las normas de emisión tienen el mismo objetivo, con la diferencia que aplican directamente, limitando las emisiones de una fuente emisora o actividad económica. Tales diferencias, marcan las acciones de política de control y prevención de la contaminación.

En la zona de Ventanas, al 2012, se constató la ocurrencia de eventos tóxicos de corta duración de dióxido de azufre, hay un grupo de niños con niveles de plomo en la sangre e indicios de niveles de arsénico en un grupo de la población adulta. Como solución se relocalizó la escuela La Greda. La opinión de la comunidad es que se debió evaluar trasladar a toda la población aledaña a la Fundación.

La evidencia científica disponible, es suficiente y clara en indicar que el arsénico y el plomo ingresan al cuerpo humano a través de dos vías: la ingesta y la inhalación. Que los sulfatos y ácidos de azufre afectan el sistema respiratorio en forma aguda al ser inhalados. Que producto de las emisiones de dióxido de azufre, hay otros efectos no deseados sobre el

¹⁷¹ Tomado del Mensaje del Presidente Patricio Aylwin de la ley 19.300.

medio ambiente, como la pérdida de los nutrientes del suelo, con la consecuente reducción de las actividades agrícolas.

A pesar de los esfuerzos en regular y controlar los contaminantes al aire, hay vías de exposición (suelo, agua y probablemente alimentos), que los instrumentos diseñados para prevenir y controlar la contaminación atmosférica, no fueron suficientes para lograr el objetivo de protección que se proponen.

A la luz del análisis desarrollado, no es posible concluir que se cumplen las normas o si estas fueron efectivas o eficientes en su aplicación.

Respecto a las normas estudiadas se puede decir que: hay normas que aplican en la zona que lograron su objetivo original y hoy están obsoletas, hay normas que cuentan con un objetivo de protección que no se condice con los niveles de exigencia que plantean para proteger la salud de las personas, hay normas que no fueron revisadas oportunamente, con el fin de adecuarse a los cambios del entorno, al crecimiento económico del país y a la evaluación de una opción de mejorar los niveles de riesgo que protegen la salud de la población. Por último, hay disposiciones en las normas, que protegen a las poblaciones vulnerables pero que no fueron implementadas.

- **Recomendaciones para la revisión de las normas ambientales que aplican en Ventanas**

- a. El D.S. N° 185 de 1992, del Ministerio de Minería, reguló por primera vez establecimientos mineros como las fundiciones de cobre, se anticipó a la ley 19.300. Estableció normas de calidad primarias y secundarias. Exigió elaborar planes de descontaminación, exigió monitorear la calidad del aire. Dispuso que el Ministerio de Salud debía en un plazo fijo oficializar una norma primaria de calidad para el arsénico, entre otras acciones. Se puede decir que el decreto N° 185, fijó un marco de reglas claras y fue eficiente en su aplicación. El decreto se encuentra vigente, se recomienda derogar.
- b. El plan de descontaminación, D.S. N° 252 de 1992, del Ministerio de Minería, corresponde al primer plan del país. Se puede decir que, al año 2002, el plan fue efectivo y eficiente en la aplicación de las exigencias y plazos que estableció a las fuentes reguladas y cumplió con las normas primarias de calidad. Sin embargo, desde el 2002 en adelante, administrativamente se debió proceder a revisar el plan, debido a la condición

de latencia por material particulado, de saturación por la norma secundaria de SO₂ y por eventuales episodios de emergencia de SO₂. Esta acción fue solicitada formalmente por las autoridades de la época, por el Secretario Regional del Ministerio de Salud y por el Servicio Agrícola y Ganadero a la CONAMA Regional. Sin embargo, el plan no fue revisado. Situación que se mantiene al año 2014.

Por su parte, al 2002, la Fundición logró recuperar la inversión y los costos ambientales. Sin embargo, la evidencia indica que la fundición no implementó en esa época, medidas estructurales que incluyeran la mejor tecnología disponible (en la fusión y conversión, operaciones donde se produce entre el 70% y 80% de la emisión de arsénico y cerca del 90% de las emisiones de dióxido de azufre).

Se recomienda actualizar el plan de descontaminación, identificando a los nuevos agentes y fuentes emisoras presentes en la zona. E incluir en la elaboración del plan: 1) un análisis costo beneficio basado en la mejor tecnología disponible, 2) un análisis de las medidas de reducción del material particulado, de su composición química y en especial de las sustancias tóxicas de interés.

- c. Respecto al plan operacional para la gestión de episodios de contaminación por SO₂, a pesar que se registró una abismante reducción del número de episodios (al año 2002), estos aún ocurren y afectan a la población más sensible. Los niveles de emergencia (que se establecen en la norma primaria de SO₂), están muy por encima de lo recomendado a nivel internacional.

Los niveles de emergencia se establecen para activar el plan operacional, con el fin de reducir la exposición de la población vulnerable. Tal como se presentan en la norma, no logran proteger a la población. Se recomienda evaluar su actualización.

- d. Respecto al contaminante arsénico, se puede decir que el D.S. N°185 de 1992, del Ministerio de Minería, estableció y dio un plazo para que el Ministerio de Salud dictara una norma primaria de calidad para el arsénico. Así se hizo el año 1994. No obstante, una vez vigente la norma, duró apenas 2 meses y fue derogada, debido a la presión del propio Ministerio de Minería y de CODELCO. Posteriormente, el año 1999, se oficializó una norma de emisión para el arsénico, que explícitamente no exigió reducciones a la Fundición Ventanas. La norma de emisión además contiene disposiciones que no se implementaron. Del mismo modo, los cálculos de los balances de masa del arsénico presentan una alta incertidumbre.

A partir de la evidencia se puede decir que la norma de emisión de arsénico, no fue efectiva ni eficiente en su aplicación.

La política de control y prevención a la exposición del arsénico, se dilató en el tiempo generando cargas regulatorias innecesarias. En términos de economía política, el cambio de norma de calidad a una norma de emisión, evidencia la dominancia del anillo de agencia que ejerce CODELCO sobre el propio Estado, debido principalmente a asimetrías de información. Como efecto, se generó una norma de emisión sub óptima con altos costos de transacción, donde el regulador está en permanente conflicto, capturado a las estructuras de poder, representada por los Ministerios de Minería, la Secretaría General de la República, ENAMI y CODELCO.

En términos de gestión, se recomienda revisar la norma de emisión de arsénico y procurar simplificar los procedimientos que se establecen para verificar su cumplimiento. Del mismo modo, se recomienda evaluar la oportunidad y los costos y beneficios de una norma primaria de calidad de arsénico, que se verifique como promedio anual. Esto debido a la derogación del estándar anual de MP10.

- e. Respecto a la norma de calidad primaria de plomo, el estándar es acorde a las recomendaciones internacionales para la protección del riesgo a la exposición al plomo. La norma es del año 2000. Sin embargo, a 14 años de vigencia, se sugiere revisar el criterio de excedencia, que hace tolerante la norma. El criterio señala que se considera sobrepasado el estándar cuando se excede en un 100% como promedio de 2 años, es decir, en términos prácticos, el estándar no es 0,5 sino que uno.

Del mismo modo, la norma presenta disposiciones que no fueron implementadas por el regulador (Ministerio de Salud), relacionadas con la vigilancia en zonas industriales con presencia de Plomo y de los niveles de plomo en la sangre de los niños (art.7 y art.8).

En particular en la zona de Ventanas, se puede decir, que la norma no es efectiva y no protege a las poblaciones más vulnerables. Se recomienda revisar la norma y evaluar el costo beneficio de modificar su criterio de excedencia.

Cabe destacar que, el costo social de que grupos de niños tengan plomo en la sangre, es un costo no visible y silencioso. Los niños viven y se educan en un lugar clasificado de alto riesgo de exposición al plomo, donde los costos son: en salud pública, educación pública y seguridad pública (debido a que el plomo reduce el coeficiente intelectual y vuelve agresivas a las personas).

- f. La norma primaria de calidad de SO₂, está desactualizada respecto al foco de prevención y vigilancia que se recomienda, desde el año 2005, a nivel internacional, que es reducir la exposición de los efectos agudos del SO₂. De igual manera, la norma cuenta con disposiciones orientadas a proteger la población vulnerable, que nunca fueron implementadas por el Ministerio de Salud. En particular, el seguimiento de la incidencia y prevalencia de asma en la población. Se recomienda revisar la norma y analizar el costo beneficio de modificar los estándares y los niveles de emergencia.
- g. La norma secundaria de calidad de SO₂, a diferencia de la norma primaria, focaliza la vigilancia en los efectos agudos y crónicos para proteger los recursos naturales y silvoagropecuarios. Sin embargo, la norma horaria de SO₂ nunca se cumplió en la zona de Ventanas, hasta el año 2010, que la autoridad ambiental modificó los criterios para constatar superación. Los criterios hacen que la norma sea más tolerante en su aplicación. De esta forma, se puede decir que, la norma no garantiza el objetivo de protección que se propone. Se sugiere analizar que sucede con la aplicación de la norma de SO₂, en otras zonas industriales del país, donde hay altas cargas de emisión de SO₂ y que comparten usos del territorio con vocación agrícola.
- h. Por otra parte, se recomienda establecer mecanismos de coordinación para la aplicación y cumplimiento de la normativa, dado que hoy existe la Superintendencia del Medio Ambiente, la cual se debe coordinar a su vez, con otros servicios, como los del sector salud y agrícola ganadero.

- **Recomendaciones para mejorar la gestión pública para enfrentar el problema**

Se recomienda estudiar la oportunidad de implementar un plan integral – que incluya las componentes de aire, agua y suelo - con el fin de recuperar la zona de Ventanas. El plan debe ser diseñado por el Estado, e incluir una mesa de diálogo, compuesta a lo menos por representantes de la comunidad, las empresas, la municipalidad, el gobierno regional, salud, vivienda, educación y medio ambiente.

Se recomienda materializar las acciones del plan integral, usando normas de carácter obligatorio o un reglamento que recupere la zona (a través por ejemplo de la evaluación ambiental estratégica). No es recomendable usar mecanismos voluntarios, pues no garantizan el logro de los objetivos ambientales.

Se recomienda considerar los nuevos conocimientos, la nueva evidencia sobre efectos en salud y las mejores tecnologías disponibles, para evaluar que los instrumentos de gestión

ambiental, logren las metas de calidad del aire y el potencial de reducción de emisión de los contaminantes.

Del mismo modo, se recomienda continuar con la evaluación costo beneficio, retomar las prácticas de transparencia de la información y de los supuestos que sustentan las evaluaciones.

Se recomienda implementar las disposiciones contenidas en las normas vigentes, que protegen a las poblaciones vulnerables.

Se recomienda crear una *Oficina de revisión de normas*, en el Ministerio del Medio Ambiente, que evalúe formalmente la redacción de las normas, que supervise la evaluación del desempeño de la regulación con objeto de introducir mejoras en su proceso de revisión o justificar su derogación. Esta acción se debería coordinar con la Superintendencia del Medio Ambiente, organismo que tiene la función de velar por la aplicación y cumplimiento de la regulación. Se recomienda considerar en la revisión de la normativa vigente, un análisis sobre la posibilidad de otras formas de acción, que podrían ser igual o más eficaz y eficiente.

En particular, se recomienda al Ministerio del Medio Ambiente, emular el modelo de revisión de normas de la US-EPA, que integra las directrices de la OCDE, debido a la simpleza, claridad de sus criterios, etapas y objetivos.

Otra recomendación se relaciona con garantizar la eficacia de los sistemas de control y de las decisiones adoptadas por los órganos facultados para emitir sanciones reglamentarias. A pesar que se cuenta desde el 2012, con la Superintendencia del Medio Ambiente, se recomienda revisar sus funciones y diseño, con el fin de detectar si incorpora velar por la aplicación de las obligaciones y exigencias de la normativa y si los ciudadanos y las empresas cuentan con un acceso oportuno a la información de tales sistemas de control.

Por último, se recomienda al Ministerio del Medio Ambiente, fortalecer las capacidades de sus profesionales que elaboran y revisan las normas (incluyendo a los fiscalizadores). Una forma es a través del desarrollo de talleres sistemáticos de trabajo, con el fin de compartir la experiencia local y conocer la tendencia de los modelos de agencias ambientales internacionales. Se sugiere documentar los resultados de los talleres, por ejemplo en *cuadernos de trabajo*, con el objeto de reducir el riesgo a que posibles cambios de administración o por la renovación de los profesionales, no se consideren los avances logrados. Si está documentado mejor.

7. Bibliografía

1. ATSDR, [s.a.]. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades del Departamento de Salud de los EEUU. [en línea] <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp.asp?id=22&tid=3> [consulta: 23 octubre 2013]
2. CAMARA DE DIPUTADOS, 2011. Informe de la Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente recaído en el Mandato Otorgado por la Sala a fin de Analizar, Indagar, Investigar y Determinar la Participación de la Empresa Estatal Codelco y Empresas Asociadas, en la Contaminación Ambiental en la zona de Puchuncaví y Quintero. [en línea] <http://www.camara.cl/pdf.aspx?prmTIPO=MANDATOSGRALDET&prmID=5412&prmTIPODOC=COM&prmPERIODO=2010-2014> [consulta: 23 octubre 2013]
3. Chiang, J., 1989. Desarrollo Industrial y Contaminación. Revista Ambiente y Desarrollo Vol. V–N° 2: 43-50, Agosto 1989.
4. Chiang, J. et al, 1985. Determinación de cadmio, cobre, manganeso, plomo, hierro, cinc y arsénico, en sedimento atmosférico, en la zona de Quintero, V Región, Valparaíso, Chile”. Bol. Soc. Chil. Quím. Vol. 30, N°3, 139-158.
5. CIPER, 2011. Entrevista “Abogado de niños de La Greda dice que CODELCO quedó en una situación complicada tras revelaciones de CIPER”. Publicado el 12 de agosto de 2011
6. COCHILCO, 2004. “Análisis de las inversiones ambientales de las fundiciones Estatales. Comisión Chilena del Cobre”. Unidad de Asuntos Internacionales y Medio Ambiente. Dirección de Evaluación de Gestión Estratégica.
7. CONAMA, 1998. Análisis General del Impacto Económico y Social Anteproyecto de Norma de Emisión para la Regulación del Contaminante Arsénico emitido al Aire.
8. CONAMA, 2009. Informe de Seguimiento Plan de Descontaminación de Ventanas 1999-2009. Elaborado por el Comité Técnico del Aire de la Región Valparaíso. p. 35.
9. CONAMA Región de Valparaíso, 2009. “Situación ambiental macrozona Puchuncaví-Quintero. Región de Valparaíso”.
10. CODELCO División Ventanas, 2011. “Presentación: Descripción General Plan de Mejora Ambiental. Diciembre 2011”.
11. CODELCO, 2011. “Presentación sobre el Problema Ambiental 23 de Marzo 2011. Informe para Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente”. Cámara de Diputados. Valparaíso. 6 de Abril de 2011, p. 1-43.
12. COMUNIDAD EUROPEA, 2008. Directiva de calidad del aire. [en línea] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:152:0001:0044:EN:PDF>. [consulta: 23 octubre 2013]
13. Diario UChile, 2013. “CODELCO Ventanas deberá pagar 164 millones de pesos a afectados por intoxicación en escuela La Greda”. Publicación el 17 de septiembre 2013.
14. El Mercurio de Valparaíso. 19 de junio de 2013. “Diputados analizan crear comisión para investigar “presiones” de industrias a la norma”. Edición Impresa, página 5.

15. EMOL, 2011. Justicia paraliza funcionamiento de Ventanas por contaminación en Puchuncaví. [en línea] <http://www.emol.com/noticias/nacional/2011/03/30/473161/justicia-paraliza-funcionamiento-de-ventanas-por-contaminacion-en-puchuncavi.html> [consulta: 23 octubre 2013]
16. ENAMI, 2005. Instructivo 103 sobre el Plan de Acción Operacional de Episodios Críticos.
17. FERNÁNDEZ MARCELA, CONTRERAS CARMEN G., 2012. "Contaminación en La Greda: ¿Son los instrumentos de gestión ambiental adecuados, suficientes y compatibles para resolver la problemática ambiental de la zona?", VI JORNADAS DE DERECHO AMBIENTAL de la Universidad de Chile. "VISIÓN AMBIENTAL GLOBAL: PRESENTE Y FUTURO", Agosto 2012.
18. G. Camacho, A. Gómez-Lobo. 2002. El Decreto Supremo N° 594/ 98, Del Ministerio de Salud: ¿Un Problema de Identidad Normativa? Revista de Derecho de la Universidad Católica de Valparaíso XXIII (Valparaíso, Chile, 2002).
19. HARVEY S. ROSEN. 2002. Hacienda Pública. Quinta Edición. p. 92.
20. Jacobson Mark Z. 2002. Cambridge University. Atmospheric Pollution. History, Science, and Regulation
21. La Tercera online 30 de marzo de 2011. "Ministro Mañalich anuncia reapertura de escuela La Greda para este lunes" <http://www.latercera.com/noticia/nacional/2011/03/680-354838-9-ministro-manalich-anuncia-reapertura-de-escuela-la-greda-para-este-lunes.shtml> [consulta: 5 abril 2011]
22. L. Gidhagen, H. Kahelin, P. Schmidt-Thomle, C. Johansson, 2002. Anthropogenic and natural levels of arsenic in PM10 in Central and Northern Chile. Atmospheric Environment 36 (2002) 3803–3817.
23. Matus P., Lucero R. 2002. "Norma Primaria de Calidad del Aire". Rev. Chil. Enferm. Respir. V.18 n.2 Santiago abr.2002. Versión on-line ISSN 0717-7348.
24. Ministerio del Medio Ambiente, 2012. Minuta técnica: Responsabilidad de Fundición Ventanas en los eventos tóxicos de corta duración, del 25 de mayo de 2012.
25. Ministerio del Medio Ambiente, 2011. Resolución Exenta N° 528 del 4 de mayo de 2011. Da Inicio a la Revisión de la Norma de Emisión para la Regulación del Contaminante Arsénico Emitido al Aire (Decreto N°165 de 1999 de MINSEGPRES)
26. Ministerio del Medio Ambiente, 2011. Normas de calidad ambiental y de emisión, planes de prevención y descontaminación.
27. Ministerio del Medio Ambiente, 2011. Expediente Norma de emisión para fundiciones de cobre. Presentación de CODELCO. Introducción Procesos y Comercialización Cobre.
28. Ministerio del Medio Ambiente, 2011. Estrategia para el control de la contaminación del sector Industrial.
29. Ministerio del Medio Ambiente, 2010. Da inicio a la revisión de la norma primaria de calidad del aire de SO2. Resolución Exenta N° 35 del 18 de enero de 2010.
30. Ministerio de Salud - Instituto de Salud Pública [s/fecha]: "Minuta: Evaluación de exposición a metales en la comuna de Puchuncaví y su comparación con zona control". <http://www.ispch.cl/noticia/15300> [consulta: 23 octubre 2013]
31. NOM-022-SSA1-2010. NORMA Oficial Mexicana. [en línea] <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4149/salud1/salud1.htm> [consulta: 23 octubre 2013]

32. NSW, 2009. Guide to Better Regulation. p 50. [en línea]
http://www.dpc.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0009/16848/01_Better_Regulation_eGuide_October_2009.pdf [consulta: 23 octubre 2013]
33. OCDE, 2012. Recommendation of the council on regulatory policy and governance. [en línea]
<http://www.OCDE.org/gov/regulatorypolicy/2012recommendation.htm> [consulta: 23 octubre 2013]
34. OCDE, 2011. Policy Interventions to Address Health Impacts Associated with Air Pollution, Unsafe Water Supply and Sanitation, and Hazardous Chemicals. Environment Working Papers, No. 35
35. OCDE, 2010a. Better Regulation in Europe, Reviews in 15 countries. [en línea]
www.OCDE.org/gov/regref/eu15 [consulta: 23 octubre 2013]
36. OCDE, 2010b. OCDE Reviews of Regulatory Reform, Risk and Regulatory Policy: Improving the Governance of Risk.
37. OCDE 2008, Policy Brief. Health and the Environment.
38. OCDE, 2009. Regulatory Impact Analysis: A Tool for Policy Coherence. 185 p.
39. OCDE–CEPAL, 2005. Evaluaciones del Desempeño Ambiental de CHILE.
40. OCDE, 2005. Guiding Principles for Regulatory Quality and Performance [C(2005)52 and CORR1] [en línea] <http://www.OCDE.org/fr/reformereg/34976533.pdf> [consulta: 23 octubre 2013]
41. OCDE, 1995. Recommendation of the Council on Improving the Quality of Government Regulation C(95)21/FINAL. [en línea]
<http://acts.OCDE.org/Instruments/ShowInstrumentView.aspx?InstrumentID=128&InstrumentPID=124&Language=en&Book=False> [consulta: 23 octubre 2013]
42. OCDE, [s.a.]. Glosario de definiciones de la OCDE. <http://stats.OCDE.org/glossary/detail.asp?ID=4641>
43. OCDE, 1990. Recommendation of the Council on Integrated Pollution Prevention and Control. C (90)164/FINAL [en línea] <http://webnet.OCDE.org/OCDEACTS/Instruments/ListBySubjectView.aspx> [consulta: 23 octubre 2013]
44. OMS, 2005. Guías de Calidad del Aire Relativas al Material Particulado, Ozono, Dióxido de Nitrógeno y Dióxido de Azufre. Resumen de evaluación de los riesgos. p 25.
45. O’Ryan R., Díaz M. y Ulloa A., 2003. “Ensayo: Algunas aplicaciones de economía ambiental en Chile”. Estudios Públicos, 97 (verano 2005).
46. O’Ryan R., Mardones C., 2005. “Regulación del Arsénico en Chile, utilizando análisis de riesgos”. Revista de Medio Ambiente de la Universidad Central. Ecoengen. N° 4, p 4-9.
47. Pontificia Universidad Católica de Chile, 2011. “Evaluación de los efectos en salud en escolares asistentes a la Escuela Básica La Greda”. Elaborado para el Instituto de Salud Pública del Ministerio de Salud. http://www.ispch.cl/sites/default/files/Informe_Final_La_Greda_PUC.pdf [consulta: 23 octubre 2013]

48. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 20 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente. Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia y deroga Decreto N° 59, de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.
49. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 38 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento para la dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión. Publicado en el Diario Oficial el 22 de julio de 2013.
50. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 39 de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente. Reglamento para la dictación de planes de prevención y de descontaminación. Publicado en el Diario Oficial el 22 de julio de 2013.
51. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 113 del 2002, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma Primaria de Calidad Ambiental para dióxido de azufre (SO₂). Publicada en el Diario Oficial el 6 de marzo de 2003.
52. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 136 del 2000, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de calidad primaria para Plomo en el aire. Publicado en el Diario Oficial el 6 de enero de 2001.
53. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 165 de 1998, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de emisión para la regulación del contaminante arsénico emitido al aire. Publicado en el Diario Oficial el 2 de junio de 1999.
54. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 93 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión. Publicado en el Diario Oficial el 26 de octubre de 1995.
55. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer planes de prevención y de descontaminación. Publicado en el Diario Oficial el 26 de octubre de 1995.
56. REPUBLICA DE CHILE. Ley 19.300 que aprueba Ley Sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Publicada en el Diario Oficial el 9 de marzo de 1994.
57. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 346 del 1994, del Ministerio de Agricultura. Declara zona saturada del área circundante al Complejo Industrial Ventanas, V Región, por dióxido sulfuroso y material particulado. Publicado en el Diario Oficial el 3 de febrero de 1994.
58. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 252 de 1992, del Ministerio de Minería. Plan de descontaminación del Complejo Industrial Las Ventanas propuesto conjuntamente por la Empresa Nacional de Minería, Fundición y Refinería Las Ventanas y la Planta Termoeléctrica de CHILGENER S.A., en los términos que se indican. Publicado en el Diario Oficial el 2 de marzo de 1993.
59. REPUBLICA DE CHILE. Decreto Supremo N° 185 de 1991, del Ministerio de Minería. Publicado en el diario oficial el 16 de enero de 1992.
60. REPUBLICA DE CHILE. Decreto supremo N° 477, de 1994, del Ministerio de Salud. Norma Primaria de Calidad del Aire para el Contaminante Arsénico. Derogada.
61. Revista YA, El Mercurio, 2013. "Las paradojas de La Greda". pág.70-76. 29 de octubre de 2013.

62. Revista Ya, El Mercurio, 2011. "Las viudas de Ventanas", pág.50-54. 18 de enero de 2011.
63. Sabatini, Francisco; Mena, Francisco; y Vergara, Patricio, 1996. "Otra vuelta a la espiral: el conflicto ambiental de Puchuncaví bajo democracia", en Ambiente y Desarrollo Vol.12 #4.
64. Sancha A. y O´Ryan R., 2005. "The environmental regulation of toxic substances: the case of arsenic in Chile".
65. Sancha A., 1997. "Estudio de Caso: Contaminación por arsénico en el norte de Chile y su impacto en el ecosistema y la salud humana".
66. Sánchez et al, 1999. "Efectos agudos de las partículas respirables y del dióxido de azufre sobre la salud respiratoria en niños del área industrial de Puchuncaví, Chile". Revista Panamericana de Salud Pública/Pan Am J Public Health 6(6).
67. Servicio Agrícola Ganadero, 2012. "Informe de cumplimiento de las normas secundarias de calidad del aire del contaminante SO2 en la región de Valparaíso". Elaborado por las Oficinas del SAG de San Felipe, Quillota, Valparaíso y Sn. Antonio.
68. SEREMI de Medio ambiente Región de Valparaíso, 2011. Presentación interna realizada en el Ministerio del Medio Ambiente "Plan de descontaminación Ventanas: revisión, reformulación y actualización".
69. SEREMI de Salud Región de Valparaíso - SAG Región de Valparaíso, 3 de mayo de 2005. ORD N° 1519/666. "Informa sobre evaluación de la calidad del aire de la zona de Ventanas periodo 1993-2004, y solicita gestión de acuerdo a lo que se señala".
70. Servicio de Salud de Viña del Mar - Quillota y Servicio Agrícola y Ganadero V Región, 1992. Resolución Conjunta N° 2005/ 115 del 29 de Abril de 1992. Aprueba red de monitoreo. Modificada posteriormente por las Resoluciones N° 3474/206, del 23 de Julio de 1992, y N° 1927/197, del 28 de Mayo de 1993.
71. s/título. s/fecha. "Gestión. El caso ENAMI VENTANAS". Material proporcionado por Pedro Santic de COCHILCO.
72. United State Environmental Protection Agency US-EPA, [s.a.]. National Ambient Air Quality Standard D.S. (NAAQS). [en línea] <http://www.epa.gov/air/criteria.html> [consulta: 23 octubre 2013]
73. United State Environmental Protection Agency US-EPA, 2011.Improving Our Regulations: Final Plan for Periodic Retrospective Review of Existing Regulations.
74. 24 horas.cl. 19 de noviembre de 2013. "Ventanas: cuerpos exhumados presentan contaminación". <http://www.24horas.cl/nacional/ventanas-cuerpos-exhumados-presentan-contaminacion-944482> [consulta: 19 de diciembre de 2013]
75. 24 horas.cl. 30 septiembre de 2013. "Puchuncaví: Inauguran nueva escuela La Greda" <http://www.24horas.cl/regiones/valparaiso/puchuncavi-inauguran-nueva-escuela-la-greda-866727> [consulta: 23 octubre 2013]
76. WHITE HOUSE US, 2011. Executive Order 13563 of January 18, 2011. Improving Regulation and Regulatory Review. [en línea] <http://www.whitehouse.gov/the-press-office/2011/01/18/improving-regulation-and-regulatory-review-executive-order> [consulta: 23 octubre 2013]