



ACTA 9na SESIÓN DE COMITÉ OPERATIVO
Revisión del D.S. Nº 28, de 2013

Norma de Emisión para Fundiciones de cobre y Fuentes emisoras de arsénico

Fecha	: 16/12/2022
Lugar	: Video conferencia vía Microsoft Teams
Hora	: 10:00- 12:30 horas
Objetivo	: Abordar las visiones y oportunidades de mejora regulatoria que observa el sector regulado
Asistentes	: Ver anexo I (listado de asistentes)

I. Tabla de la reunión

Primera Presentación: Presentación de Fundición Altonorte, respecto a revisión del D.S Nº 28 de 2013.
Expositor: Eduardo Álvarez, Complejo metalúrgico Altonorte.

Segunda Presentación: Presentación de Fundición Chagres, respecto a revisión del D.S Nº 28 de 2013.
Expositores: Katterine Ferrada y Luis Brito, Fundición Chagres, Anglo American.

Tercera Presentación: Presentación de Fundición HVL Enami, respecto a revisión del D.S Nº 28 de 2013.
Expositoras: Stephanie Wilhelm, Claudia Azona y Viviana Riveros, Fundición HVL.

Cuarta Presentación: Presentación de Fundiciones de Chuquicamata, Potrerillos, Ventanas y Caletones de Codelco, respecto a revisión del D.S Nº 28 de 2013.
Expositor: Germán Richter, Codelco.

II. Desarrollo de la reunión

- La coordinadora Sra. Ivonne Moreno, inicia la novena sesión del Comité Operativo, dando la bienvenida y señalando que el objetivo de la reunión es escuchar al sector regulado respecto a sus visiones y observaciones de oportunidades de mejora en el contexto de la revisión D.S Nº 28 de 2013.

Primera presentación

- El expositor, Sr. Eduardo Álvarez, de Altonorte, indica que la información que presentará es relevante para ser discutida en este proceso normativo.
- Los puntos principales presentados son:
 - Datos y cifras clave de Glencore
 - Huella global para el abastecimiento de suministros de reciclaje
 - Antecedentes del Complejo metalúrgico Altonorte
 - Proceso y operación actual
 - Mejoramiento ambiental respecto a las acciones en Altonorte para controlar emisiones de MP y SO2 desde 2011 a la actualidad, e inversiones
 - Proyectos respecto al control de emisiones mejoramiento doble absorción y secador, Sostenibilidad Tranque de relaves, Cambio a enfriamiento escoria en ollas, Transformación operación gas natural
 - Actualización norma fundiciones. Desempeño ambiental As, Desempeño en plantas de ácido
 - Visión y oportunidades de mejora regulatoria:

- Establecer plazos realistas para poder tomar la mejor decisión, técnico-económica, dado los niveles de inversión y complejidades en la solución, y que el horizonte mínimo de implementación sería de 5 a 7 años mínimo.
- Vincular el nivel de emisión normado con su impacto en estaciones con representatividad poblacional.
- Revisar una metodología distinta del cumplimiento de las tasas de emisión. En la medida que se acerca a mayores tasas de captura, los factores que impactan en la incertidumbre del balance se hacen cada vez más relevantes.
- No considerar exigencias sobre procesos particulares, sino, uno total para la fuente emisora.
- En cuanto a las mediciones y reportabilidad, dada la escasa disponibilidad de ETFAS y ETCAS, explorar nuevas alternativas para las mediciones, análisis y auditorías.
- Cristóbal Ramírez, de Altonorte, destaca que existe solo un laboratorio en Chile que realiza análisis de metales pesados.
- Al final de la exposición, se realizaron las siguientes consultas:
 - La Coordinadora consulta si se realizan mantenciones programadas o detenciones en algún periodo.
 - El expositor responde que hay dos tipos de mantenciones, una detención general de la planta cada 2 años, y mantenciones planificadas y regulares en el año.
 - La Coordinadora pregunta si identifican a qué se deben mejoras y reducciones de emisiones y porcentajes en determinadas figuras mostradas.
 - El expositor indica que los gráficos son en relación a SO₂ y As, y que mejoras/reducciones dependen de la calidad del concentrado, porque es variable. Señala que captura está sobre el 95%.
 - Cristóbal Ramírez, complementa que lo que impacta en la captura tiene que ver con las limpiezas en las mantenciones, y que pueden darse múltiples variables en un solo año.
 - La Coordinadora solicita que clarifique la vinculación de la misión con las estaciones de C. del aire.
 - El expositor indica que se requiere certeza de la Representatividad Poblacional por la SMA y que se respete esa representatividad en casos de ingreso de un proyecto al SEIA.
 - Emmanuel Mesías, del Departamento de Planes y Normas del MMA, consulta sobre el tiempo de demora de los laboratorios en entregar los resultados de la concentración de análisis químico de arsénico.
 - El expositor indica que es variable, entre 15 a 20 días, y que gestión viene de la ETFA.

Segunda presentación

- La expositora, Katterine Ferrada, de Fundición Chagres, presenta al Sr. Luis Brito Gerente de proyecto y desarrollo de la fundición, quien acompañará en la presentación, en caso de dudas en inversiones. Los puntos principales presentados son:
 - Información general de Anglo American y operaciones en Chile
 - Historia desde el comienzo de la construcción de Chagres
 - Proceso de Chagres
 - Características del proceso. Sustentabilidad aplicada a los procesos
 - Desempeño operacional
 - Desempeño ambiental: Calidad del aire por SO₂, arsénico y por Emisión D.S N° 28 de 2013
 - Procesos normativos en curso con impacto en Chagres, indicando que la revisión del D.S N° 28 de 2013, la elaboración del anteproyecto NPCA para arsénico, el PPDA para la provincia de Quillota y comunas de Catemu, Panquehue y Llay Llay, y los Impuestos Verdes, son procesos normativos que generan cierta incertidumbre, y se requieren entregar certezas a los dueños de la compañía para

- permitir que las inversiones sean ordenadas, con plazos y objetivos ambientales claros, y que se logre recuperar de manera sustentable la tasa de fusión nominal.
- Comentarios para aportar a la discusión en este proceso normativo
 - Riesgo al ser la autoridad quien defina los procesos unitarios a intervenir en el escenario de reducción de emisiones; establece que cada fundición tiene sus propias particularidades y procesos, claves en el cumplimiento de los estándares.
 - Adecuada consideración de los plazos de cumplimiento, considerando los tiempos necesarios para aprobaciones de inversiones
 - Gradualidad en la implementación de posibles nuevos estándares o más restricciones, que considere proceso de marcha blanca para la correcta operación de nuevos equipos
 - Necesidad de revisar los protocolos de balances, permitiendo incorporar particularidades de cada operación y procedimientos asociados a descuentos en tonelajes de emisión
 - Métodos de medición de cumplimiento ETFA-ETCA. Laboratorio único para análisis de metales. CEMS SO₂, Flujo, MP
 - Necesidad de revisar pertinencia de abordar de manera coordinada revisión D.S N° 28 de 2013 con la elaboración de NPCA para As
 - Al final de la exposición, se realizaron las siguientes consultas:
 - La Coordinadora consulta si para dar cumplimiento a la norma, han tenido que reducir la capacidad de fundición.
 - La expositora indica que sí. Su capacidad máxima nominal es de 600 mil toneladas al año, y hoy es de 500 mil toneladas.
 - El Sr. Luis Brito complementa que para cumplir el D.S N° 28 de 2013, se invirtieron alrededor de US\$ 72 millones, y sumando planta tratamiento ácido débil y nuevo precipitador instalado en 2021, da un total de US\$110 millones, y que, dada la nueva ley de concentrado, se ha reducido la capacidad de fusión de concentrado en torno a un 10%.
 - La Coordinadora señala que se debe considerar que la nueva ley marco de cambio climático redujo el tiempo para las revisiones de las normativas de calidad del aire de 5 a 4 años, lo que implica que el 2023 debería comenzar la revisión de la norma de calidad de SO₂.
 - Eduardo Álvarez de Fundición Altonorte, consulta cómo van a ver la mejora en 4 años, y cuál es la postura del MMA, si los procesos son más a largo plazo. Propone considerar planificar a un horizonte de 10 a 12 años, con una meta definida de tal modo de tener un solo proyecto de inversión.
 - La Coordinadora indica que son desafíos técnicos en el marco de la ley de Cambio Climático, sumado al acuerdo de Escazú, en términos de acceso a la información de las comunidades. Precisa que, en el largo plazo, el horizonte de la normativa ambiental está dado por las recomendaciones de la guía de calidad del aire de la OMS de septiembre de 2021, que son exigentes para la realidad chilena, pero que contemplan niveles intermedios. Indica que se deben considerar múltiples factores para ir avanzando en la normativa de los contaminantes, y que son muchas fuentes de emisión.
 - Katterine Ferrada indica que es pertinente levantar estas observaciones, para ser tomadas dentro de la estrategia nacional de fundiciones que se está elaborando, como herramienta que, de claridad, certeza en lo que se va a invertir y a qué estándares.
 - Gabriela Encina, del Ministerio de Minería, también recoge el punto, e indica que estrategia para fundiciones está en fase de desarrollo interno, y por tanto se considerará en la discusión.
 - Eduardo Álvarez solicita que se revisen bien estos puntos, porque probablemente en la implementación surgirán los problemas.



- La Coordinadora consulta cuál es el periodo que se requiere para una puesta en marcha para ejecución de un proyecto.
- Katherine Ferrada indica que entre 3 y 6 meses

Tercera presentación

- La expositora Stephanie Wilhelm de Fundición HVL, presenta al Sr. Hernán Santander, Gerente de Fundición, Viviana Riveros Jefa de Medio Ambiente y Claudia Azona encargada de Sustentabilidad y Estudio de la gerencia de seguridad y sustentabilidad, quienes abordarán partes de la presentación.
- Los puntos principales presentados son:
 - Contexto Fundición HVL y proceso actual
 - Cumplimiento normativo y Actividades para cumplimiento del D.S N° 28, del 2013
 - Comentarios para aportar a la discusión en este proceso normativo
 - Contaminantes que serán regulados; regulación de emisiones por chimenea que derivan de operaciones unitarias o se incluirán emisiones fugitivas; si cada fundición tendrá un límite de emisión de SO₂ y As diferenciado.
 - Principio de gradualidad. Nuevos plazos de implementación. Plazo razonable para la adaptación de las fuentes existentes a la nueva normativa; incluir proceso de marcha blanca; empresas del estado deben pasar por el ciclo inversional de Cochilco y MDSf.
 - Necesidad de fusión revisión D.S N° 28 con la NPCA As
 - Necesidad de profundizar en la fundamentación de los modelos que se relacionarán emisión con calidad.
 - Cómo será el seguimiento de las variables ambientales como el monitoreo continuo CEMS o continuidad de medición isocinética
 - Evaluar la realidad de cada fundición en cuanto a infraestructura. Que la aplicación de la norma no constituya una medida que amenace la continuidad operacional de la FHVL o que eleve los costos de inversión disminuyendo la competitividad. A modo de ejemplo, FHVL no puede incorporar campanas secundarias para la extracción de gases por disponibilidad de espacio actual.
- Al final de la exposición, se realizaron los siguientes comentarios:
 - El Sr. Hernán Santander comenta respecto al proceso productivo e implementación del D.S N° 28, de 2013, con inversión de US 80 millones para dar continuidad operacional a la fundición (2017-2018), más inversiones para tratamiento de gases de cola y modernizar la fundición en tecnología, capacidad y productos, con estándar ambiental exigente, con un plan de plazo optimista al 2026 o 2028, ya que deben pasar por el ciclo de inversiones de Cochilco y MDSf. Indica que le preocupan los plazos que esta revisión pueda imponer respecto a la realidad actual de la fundición.
 - La Coordinadora consulta si pueden compartir información respecto al proyecto mencionado.
 - Hernán Santander señala que sí, que existen cálculos y expediente de ingenierías de factibilidad presentados a Cochilco respecto al proyecto de modernización. Puntualiza respecto a cada desafío de las fundiciones, considerando puntos tecnológicos, productivos y de localización.

Cuarta presentación

- El expositor Germán Richter, Gerente de proceso de fundiciones de Codelco, da paso a la presentación del equipo que lo acompaña.
- Los puntos principales presentados son:
 - Contexto cumplimiento normativas de emisiones y calidad del aire. Se señala que para dar cumplimiento al D.S N° 28, de 2013, Codelco invirtió un total de US\$ 2.261 millones, y aumentó

sus gastos operacionales en más de US\$ 1,1 millones en la operación de los sistemas de medición, y que las fundiciones no han alcanzado sus capacidades nominales.

- Situación en fundiciones de Codelco en términos de fusión actual, porcentaje de captura, emisiones de S y As e inversiones para D.S N° 28 de 2013.
- Observaciones a la propuesta de norma contenida en el Estudio
 - Sistema fundición. Límite emisión anual S 95%; trianual AS 95%.
 - Secadores. Material particulado baja de 50 a 30 mg/Nm³.
 - Plantas de ácido. Incremento de percentil de 95 a 99% de Alternativas 2 y 3 genera alto riesgo para plantas de ácido, requiriendo mantenimiento más frecuente y que alzas de concentración se producen principalmente en las partidas.
 - Hornos de refino. Implicancias de inversión en fundición Caletones de un sistema de abatimiento húmedo en caso de alternativas 2 y 3.
 - Techos (terciarios) que establece medición separada por proceso unitario. Señala que, por la configuración de las fundiciones, el origen de los gases es difícilmente identificable, implica gran congestión de ductos en techo y sistema de captura de polvo independiente, debiendo reforzar estructuras soportantes de la nave. En fundiciones referentes, hay una captura común de gases terciarios. Ingeniería de perfil desarrollada por FU Codelco, indica que, con uso de filtros de alta eficiencia, se superará esta norma 2 a 3 veces, en condición de medición alternativa 3.
 - Reactor fusión. No es posible medir MP10 por CEMS para alternativa 3.
 - Campanas secundarias. Ingeniería de perfil desarrollada para FU Codelco, indica que se superará esta norma hasta el doble señalado en todas las alternativas. La tecnología y calidad de concentrados procesados en Codelco, son diferentes a fundiciones extranjeras presentadas como modelos en el estudio.
 - Sistema general que establece límite de 300 kg/ton fusión, no es posible medir por CEMS, según señala alternativa 3.
 - Potenciales impactos económicos para Codelco de acuerdo a escenarios propuestos 1, 2 y 3, impactos estimados, CAPEX Est. MUSD, OPEX Est. MUSD/año.
 - Visión de Codelco. Inversión para cumplir D.S N° 28, de 2013 vigente, cumpliendo la normativa nacional; no se alcanzado la capacidad nominal instalada; mantener el D.S 28 vigente, sin cambios; Alternativa 1 del estudio la más viable, implementando con gradualidad; estándares y medidas de control que se incorporen acorde a tecnologías disponibles; considerar background de zonas existentes en zonas circundantes a las instalaciones; coordinación revisión DS 28 con norma calidad aire As.
- Al final de la exposición, se realizaron comentarios:
 - Paula Medina, de Codelco indica que objetivo regulatorio para las fundiciones debe estar claro para proceder y destinar inversiones, y que no puede estar desvinculado con la calidad ambiental.
 - La Coordinadora indica que se consideran estos elementos, también la nueva norma de calidad de arsénico, y que la revisión es muy compleja para lograr compatibilizar los requerimientos que se necesitarían para no alcanzar saturaciones.
 - La Coordinadora consulta si pueden compartir documentos respecto a análisis técnicos y económicos, para precisar por qué no se podrían hacer la captación terciaria y si existe alguna propuesta para la captación de fugitivas.
 - Germán Richter indica respecto a los gases terciarios, que son emisiones fugitivas de distintos equipos y del movimiento de los materiales; que para las primarias y secundarias existen

campanas, pero los terciarios son emisiones muy difíciles de definir. Propone una medición de gases terciarios. Indica que información de costos es pública, y compartirá enlace.

- La Coordinadora consulta si el Opex es un incremento al adicional, y no el total.
- El expositor indica que así es, un delta de incremento de costo.
- El Sr. Humberto Rivas, de Codelco complementa que es muy relevante que de requerir inversiones, éstas se realicen en los territorios donde se verá el mayor beneficio ambiental, y que se generen reglas que consideren las particularidades de los territorios, porque de lo contrario obliga a realizar una inversión que no es adecuada.
- La coordinadora indica que norma de emisión considera un conjunto de variables de salud, impacto a la población, biodiversidad y mediambiente, y no solo el impacto en calidad del aire en las estaciones, que se recoge la complejidad del diseño de la norma, y que también debe considerar la visión de las autoridades respecto a las zonas de transición.
- Germán Richter indica que la norma debe mostrar cual es el objetivo, y no indicar donde ejecutar ese objetivo, porque el expertis que está en las operaciones y los proyectos, indican como llegar al objetivo

III. Acuerdos y compromisos

1. De requerirse, se realizarán reuniones bilaterales para aclarar dudas respecto a presentaciones, a fin de mejorar la revisión de la normativa
2. El sector regulado compartirá información necesaria para avanzar en el proceso normativo
3. 10ma sesión de Comité Operativo el 19 de enero de 2023 para Propuesta de revisión de norma

Anexo I: Lista de Asistentes

N°	Nombre	Institución
1	Elizabeth Salinas	Superintendencia del Medio Ambiente
2	Pedro Santic	Comisión Chilena del Cobre
3	Juan Manuel Salazar	Comisión Chilena del Cobre
4	Gustavo Cáceres	Servicio Agrícola y Ganadero
5	Gabriela Encina	Ministerio de Minería
6	Cristian Tolvett	División de Calidad del Aire, MMA
7	Ivonne Moreno	División de Calidad del Aire, MMA
8	Emmanuel Mesías	División de Calidad del Aire, MMA
9	Jonás Muñoz	División de Calidad del Aire, MMA
10	Maureen Amín	División de Calidad del Aire, MMA
11	Katherine Ferrada	Fundación Chagres
12	Luis Brito	Fundación Chagres
13	Eduardo Álvarez	Fundación Altonorte
14	Cristóbal Ramirez	Fundación Altonorte
15	Stephanie Wilhelm	Fundación HVL
16	Hernán Santander	Fundación HVL
17	Viviana Riveros P	Fundación HVL
18	Claudia Azola	Fundación HVL
19	Germán Richter Palacios	Codelco Casa Matriz
21	Damián Oyarzún Valenzuela	Codelco Casa Matriz
22	Humberto Rivas Guzmán	Codelco Casa Matriz
23	Paula Medina Fuentes	Codelco Casa Matriz



Ministerio del Medio Ambiente
División de Calidad del Aire
Departamento de Planes y Normas
Sección Normas

24	Cristián Cortés Egaña	Codelco Casa Matriz
25	Jorge Cáceres Ormeño	Codelco Casa Matriz

/mad