

VERSIÓN BORRADOR 0.1 – COMITÉ OPERATIVO
ANTEPROYECTO NORMA DE EMISIÓN PARA CALDERAS

Elaborado por: Ivonne Moreno A.

Revisado por: Priscilla Ulloa, Cristián Ibarra, Carmen Gloria Contreras, Jefa del Departamento de Normas y Políticas

Fecha: 26 de septiembre de 2016

ANTEPROYECTO NORMA DE EMISIÓN PARA CALDERAS**CAPITULO I. FUNDAMENTOS****1 ASPECTOS GENERALES**

La Constitución política de Chile, en el capítulo III, de los derechos y deberes constitucionales, asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y que es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. Al mismo tiempo indica que la ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente.

Al Ministerio del Medio Ambiente corresponde proponer, facilitar y coordinar la dictación de normas de emisión, de acuerdo al inciso segundo del artículo 40 de la Ley 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Por otra parte, la institución responsable de la fiscalización de las normas de emisión, es la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a la Ley N° 20.417.

El Primer Programa de Regulación Ambiental 2016-2017¹ del Ministerio del Medio Ambiente, Resolución Exenta N° 177, de 10 de marzo de 2016, priorizó la norma de emisión para calderas a nivel nacional.

Cabe notar que la Norma de emisión para calderas fue priorizada anteriormente en el Cuarto Programa Priorizado de Normas del Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), Acuerdo N° 99 de 26 de marzo de 1999 y el Programa Estratégico de Normas 2007-2009 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Resolución exenta 285 de 1° de abril de 2010². Esta priorización se basó en el análisis de una serie de criterios, tales como: los niveles de emisión, la toxicidad de los contaminantes, el nivel de información disponible, los costos y los beneficios sociales, la población y los recursos afectados considerados en el estudio de AMBAR³. En los resultados de este estudio se entregó una priorización de las grandes fuentes industriales a regular: termoeléctricas, fundiciones de cobre, calderas y procesos de combustión, priorización que se mantiene vigente hasta el día de hoy.

¹ Folio 163 - 166, expediente público de la Norma

² Folio 1 - 2, expediente público de la Norma

³ "Propuesta de implementación de normas atmosféricas para fuentes fijas a nivel nacional y recopilación de información de soporte económico para la dictación de una norma de emisión para centrales termoeléctricas". Desarrollado por Ambar para CONAMA, Abril 2001, expediente público de la Norma de emisión para Centrales termoeléctricas

El objetivo de las normas de emisión son aquellas que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante, medida en el efluente de la fuente emisora, cuya presencia en el ambiente, en ciertos niveles, pueda constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental, tal como se indica en el Reglamento, artículo 4 del Decreto Supremo 38, de 2013, del Ministerio del Medio Ambiente.

Las calderas, emiten contaminantes al aire de acuerdo al combustible utilizado, entre los cuales se puede incluir: material particulado, monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, mercurio y pequeñas cantidades de otros metales pesados como cadmio, plomo, etc.

Los efectos en la salud, debido al deterioro de la calidad del aire, son conocidos e incluyen una gama de problemas respiratorios, especialmente el asma entre los niños y adultos mayores. Además, la exposición a altos niveles de mercurio metálico, inorgánico u orgánico, proveniente principalmente de la utilización de petcoke o carbón bituminoso o sus derivados, puede causar daños permanentes en el cerebro, los riñones y el feto en desarrollo. Los efectos en el funcionamiento del cerebro pueden causar irritabilidad, retraimiento, temblores, cambios en la vista o la audición y problemas de memoria.

Los esfuerzos de prevención y control de esta norma de emisión se concentran en la reducción de emisiones de material particulado, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno y en la reducción de mercurio.

Se consideró las regulaciones establecidas en otras instituciones como el Ministerio de Salud⁴ respecto a la seguridad de las calderas, el Ministerio de Energía⁵ establecidas a través de la Superintendencia de electricidad y combustibles (SEC) y el impacto a las empresas de menor tamaño del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo⁶.

Se eximirán las calderas que se encuentran reguladas por la Norma de emisión para Centrales termoeléctricas⁷ desde el año 2011.

El Ministerio del Medio Ambiente mediante la Resolución Exenta N°240, del 1° de abril de 2013, inició el proceso de anteproyecto comenzó mediante la dictación de, del Ministerio del Medio Ambiente e inició oficialmente el 22 de abril del 2013 con la publicación en el diario oficial.

En la elaboración del Anteproyecto se han considerado los antecedentes presentados a continuación.

1.1 Recomendaciones a nivel internacional respecto a calderas

La OMS⁸ alienta a los países a examinar la adopción de una serie de normas cada vez más estrictas y a hacer un seguimiento de los progresos mediante la vigilancia de la reducción de las emisiones y la disminución de las concentraciones de MP. El control de las emisiones de una fuente importante en un momento determinado, eligiendo entre las fuentes de los vehículos de

⁴ D.S. 10 de 2013, Ministerio de Salud, Reglamento de calderas, autoclaves y equipos que utilizan vapor de agua. Detalles en Minuta de Normativa nacional, expediente público de la Norma

⁵ D.S 66 de 2007, Ministerio de Energía, Superintendencia de electricidad y combustibles (SEC), Reglamento de Instalaciones Interiores y Medidores de Gas y protocolos. Detalles en Minuta de Normativa nacional, expediente público de la Norma

⁶ Ley 20416 de 2010, Ministerio De Economía, Fomento y Reconstrucción, Fija normas especiales para las empresas de menor tamaño. Decreto 80 de 2010, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Reglamento para la dictación de Normas Jurídicas generales que afecten a empresas de menor tamaño.

⁷ D. S 13 de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente

⁸ Resumen de evaluación de los riesgos ,Gufas de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, Actualización mundial 2005

motor, las industriales y las de energía (lo que permitiría conseguir los mayores efectos en los niveles de SO₂ con el menor costo) y hacer un seguimiento mediante la vigilancia de la salud pública

El Grupo del Banco mundial, a través del IFC, en el año 2007, indica que las instalaciones y procesos deberán evitar, reducir al mínimo y controlar los efectos adversos de las emisiones al aire sobre la salud de las personas, la seguridad y el medio ambiente. En los casos en que ello no sea posible, la generación y liberación de emisiones de cualquier clase habrá de manejarse combinando la eficiencia en el uso de la energía, modificación de procesos industriales, selección de combustibles u otros materiales cuyo tratamiento genere un menor volumen de emisiones contaminantes o la aplicación de técnicas de control de emisiones. Además, recomienda el seguimiento continuo de emisiones de óxidos de nitrógeno, material particulado y óxidos de azufre, para calderas con capacidad mayor o igual a 20 MWt.

La OCDE en la Evaluación del desempeño ambiental de Chile 2016, Recomendaciones sobre gobernanza y gestión ambiental, encargó desarrollar e implementar una política coherente de reglamentación de las emisiones de contaminantes del agua y del aire provenientes de fuentes fijas, que incluya la imposición de valores límite de emisiones y efluentes basados en mediciones técnicas a las grandes plantas industriales que representen altos riesgos, así como normas sobre emisiones y efluentes de sectores específicos a las plantas que tengan un menor impacto ambiental.

Por otra parte, en la evaluación y recomendaciones de la OCDE, respecto a la política regulatoria en Chile, indicó la importancia de la planeación prospectiva, la redacción en un lenguaje sencillo, la disciplinas de transparencia y la rendición de cuentas, así como la elaboración de la evaluación de impacto regulatorio en la redacción de las leyes y regulaciones en la administración del estado.

En otro ámbito, a nivel internacional se hacen esfuerzos para la reducción de emisiones de mercurio, como el Convenio de Minamata, firmado por el Gobierno de Chile el 10 de Octubre del 2013 y en proceso de ratificación. En el artículo 8, se menciona el control y, cuando sea posible, la reducción de las emisiones de mercurio y compuestos de mercurio, a la atmosfera mediante medidas encaminadas a controlar las emisiones procedentes de las fuentes puntuales como son las calderas industriales de carbón.

En particular, las Naciones Unidas indican que las emisiones de mercurio de calderas⁹ de plantas termoeléctricas y otras industrias, sobre todo las que consumen carbón, pueden tratarse de manera efectiva mediante la depuración del carbón antes de la combustión, reducción de las cantidades de carbón consumido gracias al incremento de la eficiencia energética, medidas de control de fin de ciclo como el abatimiento de emisiones en chimeneas y/o conversión a fuentes de combustible no de carbón, de ser posible.

1.2 Descripción de la fuente que se regula

Se estima que hay más de 10 mil calderas que se utilizan para generar calor en el país¹⁰. Están presentes en distintos rubros y sectores económicos, comprenden distintos tamaños en cuanto a potencia térmica y usan combustibles con diferentes estados y calidades. Asimismo, las calderas son utilizadas con distintos periodos de funcionamiento, en diferentes sectores como el industrial,

⁹ Página 156, "Evaluación mundial sobre el mercurio – Tecnologías y prácticas de prevención y de control", Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA Productos Químicos, Diciembre de 2002, Versión en español publicada en Junio 2005

¹⁰ Estudio "Antecedentes para la elaboración de la norma nacional de calderas y procesos de combustión (hornos de vidrio y cementeras)", desarrollado por GreenLabUC, Dictuc S.A., 2016., expediente público de la Norma.

comercial, institucional y residencial. Las emisiones individuales de estas unidades pueden ser pequeñas, pero las emisiones totales de todas las calderas es significativo.

De acuerdo a la información disponibles, en cuanto a tamaño¹¹, un 10% de las calderas tiene una potencia menor a 75 KWt, un 71% de las calderas tiene potencia térmica entre 75 KWt y 1 MWt, el 5% de las calderas se encuentra en el rango de potencia térmica entre 1 y 3 MWt, un 8% corresponden a calderas de potencia térmica mayor o igual al 3 y menor que 20 MWt, el 3% de las calderas potencia térmica mayor o igual a 20 MWt y el restante 6% de la calderas, no se cuenta con dicha información.

El 8% fueron fabricadas antes de 1980, el 31% fue fabricado entre los años 1980 y 2000 y el 61% de las calderas fueron fabricadas posterior al año 2000, estas últimas, en su mayoría pertenecientes a la Región Metropolitana y utilizando un combustible gaseoso.

A nivel país¹², el 68% de las calderas utiliza un combustible en estado gaseoso, como gas natural, gas licuado, gas de cañería (gas de ciudad), propano, biogás, gas de refinería, gas de alto horno y butano. El 21% de las calderas usa un combustible en estado líquido, tal como petróleo diésel, petróleo N°6, petróleo N°5, kerosene, licor negro y aceite usado. El 8% ocupa un combustible en estado sólido, correspondiente a leña, biomasa combustible (chips, aserrín, viruta, despuntes), pellets de madera, carbón bituminoso o coke, carbón de leña y combustible sólido alternativo (residuos vegetales, cascara de nueces, cuéscos de aceituna, afrecho; etc.). Para el restante 3% no se cuenta con información declarada respecto al tipo de combustible.

A octubre de 2016 solamente se encuentran reguladas las emisiones de las calderas de potencia térmica mayor a 50 MWt utilizadas en las centrales termoeléctricas¹³, las calderas del proceso de celulosa¹⁴ que solamente regula TRS y las calderas de potencia térmica mayor o igual a 75 KWt reguladas a través de los planes de descontaminación¹⁵.

Del total de 10534 calderas, el 85% se encuentra regulado a través de planes de descontaminación¹⁶.

1.3 Regulación internacional respecto a calderas¹⁷

A nivel internacional, la mayoría de las calderas que son utilizadas en procesos industriales son reguladas a partir de un tamaño superior a 1 MWt, siendo uno de los más exigentes Alemania.

En todos los países, se considera la regulación por tamaño de la caldera y el tipo de combustible utilizado. En la mayoría de los países, las calderas que utilizan un combustible en estado gaseoso son eximidas de la regulación de emisión de material particulado.

La regulación más reciente corresponde a la regulación de la Comunidad Europea, válida para 28 países y que considera las calderas de potencia térmica mayor a 1 MWt. Además indica que las

¹¹ Estudio "Antecedentes para la elaboración de la norma nacional de calderas y procesos de combustión (hornos de vidrio y cementeras)", desarrollado por GreenLabUC, Dictuc S.A., 2016, expediente público de la Norma.

¹² Detalles en 3ra reunión de Comité operativo, Folio 175-184, del expediente público de la Norma.

¹³ D.S 13 de 2011, Ministerio del Medio Ambiente, Norma de emisión para Centrales Termoeléctricas

¹⁴ D.S. 37 de 2013, Ministerio Medio Ambiente, Establece norma de emisión de compuestos TRS, generadores de olor, asociados a la fabricación de pulpa kraft o al sulfato, elaborada a partir de la revisión del decreto N° 167, de 1999, MINSEGPRES, que establece norma de emisión para olores molestos (compuestos sulfuro de hidrógeno y mercaptanos: gases TRS) asociados a la fabricación de pulpa Sulfatada

¹⁵ Minuta respecto a normativa nacional para calderas, Folio xxx, del expediente público de la norma

¹⁶ Detalles en 3ra reunión de Comité operativo, Folio 175-184, del expediente público de la Norma.

¹⁷ Minuta respecto a normativa internacional para calderas, Folio xxx, del expediente público de la norma

instalaciones de combustión deben desarrollar y explotarse de modo que fomente la eficiencia energética. Dentro de la comunidad destacan las normas europeas EN¹⁸ para los aparatos de combustibles sólidos residenciales y para calderas independientes con una potencia nominal de hasta 300 kWt, que incluyen requisitos mínimos de eficiencia, la construcción, la seguridad de los aparatos y establecen límites a la emisión de CO e hidrocarburos totales (THC). La baja emisión de CO y THC se asocian con combustión optimizadas y por lo tanto bajas emisiones de MP, especialmente procedentes de hollín (negro de humo) y los compuestos orgánicos condensables, esto, debido a que la medición de PM es mucho más cara que la medición de CO, es más rentable para establecer un valor límite para CO y THC.

Por otro lado, la EPA- Estados Unidos regula las calderas de tamaño mayor a 3 MWt que utiliza combustible sólido, líquido y gas con contenido de mercurio mayor a 40 ug/m³. Establece que las industrias deben realizar la evaluación energética de la instalación por una vez y que deben realizar mantenimientos periódicos a las calderas. Además, establece el concepto de la mejor tecnología alcanzable para el control de contaminantes peligrosos y como las industrias similares deben alcanzar la mejor tecnología que se encuentra implementada.

Los contaminantes comúnmente regulados corresponden a los contaminantes criterio: monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, material particulado y óxidos de azufre y principalmente el contaminante peligroso mercurio.

1.4 Respecto a la regulación de procesos

El término procesos se asocia en el Plan de la RM con aquellas fuentes de emisión que no pertenecen a las siguientes fuentes emisoras: calderas, grupos electrógenos ni hornos de panaderías¹⁹.

Los procesos han sido regulados a través de los Planes de descontaminación vigentes de: la Región Metropolitana²⁰, el Valle Central de O'Higgins²¹, de Temuco y Padre Las Casas²² y de Tocopilla²³.

Los anteproyectos de planes, tales como: Región Metropolitana²⁴, Huasco²⁵, el de Concón, Quintero y Puchuncavi²⁶ y en elaboración del Gran Concepción; también incluyen exigencias para los procesos.

Por otra parte, las normas de emisión a nivel nacional regulan: artefactos que combústionen o puedan combústionar leña y pellet de madera; Norma de emisión para Centrales termoeléctricas, Norma de emisión para fundiciones de cobre y fuentes emisoras de arsénico, Norma de emisión para incineración, coincineración y coprocesamiento y la Norma de emisión para TRS plantas de celulosa.

¹⁸ EN 303-57 Heating boilers for solid fuels, hand and automatically stocked, nominal heat output of up to 300 kW -Terminology, requirements, testing and marking. EN 12809 Residential independent boilers fired by solid fuel - Nominal heat output up to 50 kW - Requirements and test methods.; EN 12815 Residential cookers fired by solid fuel - Requirements and test methods.; EN 13229 Inset appliances including open fires fired by solid fuels - Requirements and test methods. EN 13240 Room heaters fired by solid fuel - Requirements and test methods.; EN 14785 Residential space heating appliances fired by wood pellets - Requirements and test methods.; EN 15250 Slow heat release appliances fired publication by solid fuel - Requirements and test methods; EN 15270 Pellet burners for small heating boilers - Definitions, requirements, testing, marking; EN 155544 One-off tiled/mortared stoves - Dimensioning

¹⁹ Definición en Anteproyecto PPDA Región Metropolitana, Resolución exenta N°1260, 2015, Ministerio Medio Ambiente.

²⁰ Artículos 55, 56, 60, 62 del D.S 66 de 2010.

²¹ Artículos 21, 22, 23 y 24 del D.S 15 de 2013.

²² Artículo 50 del D.S 8 de 2015.

²³ Artículo 70 del D.S 70 de 2010.

²⁴ Artículos 32, 34, 36 y 37 de la Res ex.1260 de 2015.

²⁵ Artículo 6 de Res ex. 1295 de 2015.

²⁶ Artículo 5 de Res ex. 361 de 2016.

Se puede decir que los procesos incluyen procesos con combustión y sin combustión, entre los que destacan: fundiciones de tamaño menor (no procesan minerales de cobre), plantas de celulosa, industria del aserrío, plantas de ácido sulfúrico, fabricación de cerámicas, baldosas y ladrillos, fabricación de cemento y cal, fabricación de vidrios, refinación de petróleo y procesamiento de alimentos como pescado, agroindustria, entre otros.

Los procesos que se desarrollan en Chile, se concentran en polos y centros de complejos industriales, que abarcan una diversidad de rubros con tamaños y particularidades diferentes. El 64% de las actividades correspondientes a procesos está regulado en los planes vigentes y en elaboración. Mientras el 36% restante no tiene ningún tipo de exigencia de reducción de emisiones²⁷. Aunque, se debe considerar que algunos proyectos que incluyen procesos, podrían haberse sometido al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, como por ejemplo: plantas de ácido y una planta de tostación de molibdeno que se localizan en el complejo industrial de Mejillones, zona que no es latente ni saturada y concentra instalaciones de varios rubros y tamaños.

Frente a la diversidad de tamaños y rubros de los procesos, es evidente la complejidad en la cuantificación y medición de las emisiones, debido a que los gases y partículas, se emiten como emisiones fugitivas o por ductos, mezclándose, en algunos casos por ejemplo, el aporte de varias fuentes por un solo ducto. La solución en algunos para procesos, en términos de norma de emisión, considera: utilizar balances de masa, establecer un límite másico para el establecimiento o un límite en concentración para un proceso unitario específico o una combinación. Por lo anterior, es necesario identificar y priorizar los procesos según los niveles de emisión a nivel nacional y contar con un conocimiento acabado de cada proceso priorizado, con el fin de elaborar una norma de emisión efectiva y eficiente.

1.5 Recomendación del Comité operativo

El Comité operativo, tuvo a la vista los antecedentes anteriores y en la 4ta reunión de Comité operativo, con fecha 9 de agosto de 2016, se resolvió priorizar la norma de emisión regulando sólo a las calderas. Los representantes del Comité Operativo corresponden a los Ministerios de Energía, Salud, Economía y del Ministerio del Medio Ambiente. Este último conformado por profesionales del Dpto. de Normas y Políticas, Jurídica y Economía ambiental.

Debido a lo anterior, para avanzar en la regulación de procesos se requeriría contar con los antecedentes técnicos que puedan entregar información sobre cada proceso en particular, con el fin de proponer límites de emisión y los contaminantes a considerar, el tipo de medición que corresponde y establecer el impacto a las empresas, en particular a las empresas de menor tamaño.

Esto no impide que se pueda generar a futuro una norma de emisión para procesos o se incluyan en la próxima revisión de la Norma de emisión para calderas.

Respecto a los procesos de celulosa, las calderas de biomasa y las calderas recuperadoras serán consideradas en la norma de emisión para caldera.

1.6 De los criterios de elaboración del anteproyecto de la norma de emisión para calderas

En la elaboración del presente anteproyecto se desarrollaron 3 estudios técnicos, se efectuaron visitas técnicas y se realizó un análisis general del impacto económico y social.

²⁷ Detalles en Minuta Técnica sobre Procesos con combustión enviada para la 4ta reunión de Comité operativo

Por otra parte, se consideró las mejores tecnologías disponibles²⁸ respecto a calderas y el mercado para el control adecuado de las emisiones, un plazo factible para que las fuentes existentes se adapten al cumplimiento de la futura regulación, de manera efectiva y eficiente al menor costo social posible.

Asimismo, con el objetivo de coordinar la aplicación de los diferentes instrumentos de gestión ambiental y fortalecer en forma eficiente el rol regulador y fiscalizador del Estado, se consideran otros instrumentos de gestión ambiental vigentes, tales como: las normas de emisión de calderas contenidas en los planes de descontaminación de Temuco y Padre Las Casas, Región Metropolitana y Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, Osorno, Chillán y Chillán viejo, Talca y Maule y Coyhaique.

La norma de emisión comprende la aplicación de límites de emisión en chimenea para calderas, que se expresan en masa por unidad de volumen.

Los contaminantes regulados corresponden a los contaminantes criterio: monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), material particulado (MP), óxidos de azufre (SO₂) y principalmente el contaminante peligroso mercurio (Hg).

Se evaluaron dos escenarios de límites de emisión²⁹, seleccionando el escenario 1, por presentar la mayor eficiencia y costo efectividad en las reducciones de emisiones.

Con respecto a los límites de emisión en chimenea, se consideró lo siguiente:

- Límite de emisión de material particulado para calderas que utilizan combustible en estado sólido o líquido. Según, los antecedentes técnicos, el combustible gaseoso tradicional tiene emisiones despreciables de este contaminante.
- Límite de emisión de SO₂, para todos los combustibles exceptuando a los combustibles fósiles en estado líquido con contenido de azufre menor a 50 ppm y biomasa no tratada.
- Límite de emisión de CO, para calderas de potencia térmica mayor o igual a 300 kWt y menor a 1 MWt, que se encuentra relacionada con la eficiencia de la combustión al interior de la caldera, que no se exigirá límite de MP y SO₂.
- Límite de emisión de mercurio, dado que se espera que las emisiones de esta sustancia tóxica se reduzcan en las calderas que utilizan carbón y sus derivados.
- En los límites para las calderas nuevas se consideró las mejores técnicas disponibles y se regula desde los 75 kWt de potencia térmica de la caldera.
- Las calderas existentes son reguladas a partir de los 300 kWt con límite de CO y se exigen a las calderas existentes menores a este tamaño, que podrán ser reguladas a través de norma de emisión contenidas en planes de prevención o descontaminación en las zonas declaradas latentes o saturadas, según corresponda.

Además, se incluyeron aspectos tales como no imponer barreras comerciales a las empresas, pero que aseguren los objetivos ambientales con el mejor desempeño ambiental del sector industrial y promover la introducción de buenas prácticas asociadas a la operación y a la mantención.

²⁸ «mejores técnicas disponibles»: La fase más eficaz y avanzada de desarrollo de las actividades y de sus modalidades de explotación, que demuestren la capacidad práctica de determinadas técnicas para constituir, en principio, la base de los valores límite de emisión destinados a evitar o, cuando ello no sea practicable, reducir en general las emisiones y el impacto en el conjunto del medio ambiente. Directiva 2008/11/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.

²⁹ 3ra reunión de Comité operativo, Folio 175-184, del expediente público del a norma

Así, considerando que los establecimientos que no realizan operaciones de mantención de la caldera, reducen el rendimiento energético e incrementan tanto el consumo específico de energía como las emisiones asociadas de sustancias contaminantes a la atmósfera. Las calderas de potencia térmica mayor o igual a 1 MWt deberán reportar la mantención periódica de calderas.

De igual manera, con el fin de reducir la emisión de contaminantes a partir de la disminución del consumo de combustible. Los establecimientos que utilizan combustible sólido, que emiten mayor MP y NOx o mayor emisión de SO2 si utilizan carbón o sus derivados, realizarán una Evaluación Energética para calderas que considere todas las calderas del establecimiento.

CAPITULO II. NORMA DE EMISIÓN PARA CALDERAS

Título I: Objetivo, aplicación territorial y definiciones

Artículo 1.- Objetivo de protección ambiental y resultados esperados con la aplicación de la norma

El presente anteproyecto de norma de emisión tiene por objetivo proteger de los efectos negativos sobre la salud de la población y los recursos naturales, mediante el control de las emisiones al aire provenientes de las calderas reguladas por este decreto.

Artículo 2.- Ámbito de aplicación de la norma

La presente norma de emisión se establece para todo el territorio nacional.

Artículo 3.- Exclusiones

No estarán afectos a esta norma de emisión, las calderas reguladas por la Norma de emisión para Centrales termoeléctricas, Decreto supremo 13, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente

Se excluyen del ámbito de aplicación aquellas calderas reguladas por los planes de descontaminación y prevención vigentes o que entren en vigencia hasta antes de diciembre 2018.

Sin perjuicio, que cuando se revise el respectivo plan deberá actualizar los límites de emisión al mismo valor que esté vigente en ese momento o un valor más exigente de acuerdo a la mejor tecnología disponible.

Artículo 4.- Contaminantes a regular

Los contaminantes a normar corresponden a material particulado (MP), óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO2), monóxido de carbono (CO) y mercurio (Hg).

Artículo 5.- Definiciones

Para efectos de lo dispuesto en el presente decreto, se entenderá por:

Caldera: Dispositivo cerrado de combustión cuyo propósito principal es la recuperación de calor en forma de vapor y/o agua caliente o calentando un fluido térmico

Caldera existente: aquella caldera que se encuentra operando a la fecha de entrada en vigencia de la presente norma o aquella que entrará en operación dentro de los 12 meses siguientes a dicha fecha.

Caldera nueva: aquella caldera que entra en operación después de los 12 meses siguientes a la entrada en vigencia de la presente norma.

Caldera recuperadora: Aquella en que se combustiona el Licor Negro concentrado que contiene mayoritariamente lignina separada de la madera en el proceso de cocción. (Definición de norma TRS)

Condiciones normales (N): corresponde a una condición donde la temperatura es de 25 grados Celsius (°C) y la presión es de 1 atmósfera (atm).

Eficiencia: corresponde a la relación entre la potencia útil cedida al fluido portador de calor y el consumo calorífico de la caldera, expresada como porcentaje, donde se entenderá como potencia útil, a la cantidad de calor útil transmitida al agua por la caldera por unidad de tiempo y se entenderá como consumo calorífico a la cantidad de energía por unidad de tiempo aportada por el combustible a la cámara de combustión de la caldera, expresada en función del poder calorífico inferior del combustible.

Evaluador Energético de calderas: persona natural que, habiendo cumplido con los requisitos de acreditación ha sido habilitada por resolución de la Superintendencia del Medio Ambiente para realizar la evaluación energética de calderas mediante la aplicación de la herramienta de calificación energética

Requisitos de acreditación: son los conocimientos o experiencia que debe acreditar un Evaluador energético de calderas, considerando a lo menos los temas de gestión de combustión de la caldera; recuperación de la energía térmica de la caldera; problemas de aislamiento y fugas de vapor; recuperación del condensado; operación y mantenimiento de los sistemas de calefacción, de vapor o proceso; oportunidades adicionales de mejora del sistema incluyendo la utilización de los residuos de calor y sistemas de cogeneración de calderas, entre otros.

Potencia térmica nominal: corresponde a la potencia máxima de la caldera, informada por el fabricante, que puede suministrar un equipo en funcionamiento continuo, ajustándose a la eficiencia declarada por el fabricante.

Título II: Límites máximos de emisión al aire y plazos para el cumplimiento

Artículo 6.- Límites de emisión para caldera nueva de potencia térmica mayor o igual a 75 y menor a 300 KWt

Las calderas nuevas, de potencia térmica mayor o igual a 75 KWt y menor a 300 KWt, que utilice un combustible sólido deberán cumplir con el límite máximo de emisión de material particulado igual a 50 mg/m³N.

Para demostrar el cumplimiento de la presente disposición, el propietario de la caldera nueva mayor o igual a 75 kWt y menor a 300 KWt deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, el certificado de origen del fabricante, que indique que la caldera cumple con los límites del presente decreto.

Artículo 7.- Límites de emisión para caldera nueva de potencia térmica mayor o igual a 300 Kwt

Las calderas nuevas, de potencia térmica mayor o igual a 300 Kwt, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de acuerdo al estado del combustible que se establecen en las siguientes tablas:

Tabla N°1: Límite máximo de emisión de MP y CO (mg/m3N) para calderas nuevas de potencia térmica ≥ 300 kwt y < 1 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Monóxido de carbono (CO)
Gaseoso	N.A	80
Líquido	20	80
Sólido	20	300

Tabla N°2: Límite máximo de emisión de MP, SO₂ y NO_x (mg/m3N) para calderas nuevas de potencia térmica ≥ 1 MWt - < 3 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Gaseoso	N.A	100	100
Líquido	20	350	200
Sólido	20	350	300

Tabla N°3: Límite máximo de emisión de MP, SO₂ y NO_x (mg/m3N) para calderas nuevas de potencia térmica ≥ 3 MWt - < 20 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Gaseoso	N.A	100	30
Líquido	20	350	200
Sólido	20	350	300

Tabla N°4: Límite máximo de emisión de MP, SO₂ y NO_x (mg/m3N) para calderas nuevas de potencia térmica ≥ 20 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Gaseoso	N.A	50	30
Líquido	20	350	200
Sólido	20	350	300

Para el límite de emisión en las calderas recuperadoras que utilizan licor negro será aplicable como caldera que utiliza un combustible líquido.

Artículo 8.- Límites de emisión para caldera existente

Las calderas existentes, de potencia térmica mayor o igual a 300 kWt, deberán cumplir con los límites máximos de emisión de acuerdo al estado del combustible que se establecen en las siguientes tablas:

Tabla N°5: Límite máximo de emisión de MP y CO (mg/m³N) para caldera existente de potencia térmica \geq 300 kWt y $<$ 1 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Monóxido de carbono (CO)
Gaseoso, líquido y sólido	n.a	125

n.a: no aplica

Tabla N°6: Límite máximo de emisión de MP, SO₂ y NO_x (mg/m³N) para caldera existente de potencia térmica \geq 1MWt - $<$ 3 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Gaseoso	n.a	100	100
Líquido	20	350	200
Sólido	20	350	300

n.a: no aplica

Tabla N°7: Límite máximo de emisión de MP, SO₂ y NO_x (mg/m³N) para caldera existente de potencia térmica \geq 3MWt - $<$ 20 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Gaseoso	n.a	50	30
Líquido	20	350	200
Sólido	20	350	300

n.a: no aplica

Tabla N°8: Límite máximo de emisión de MP, SO₂ y NO_x (mg/m³N) para caldera existente de potencia térmica \geq 20 MWt

Estado combustible	Material particulado (MP)	Dióxido de azufre (SO ₂)	Óxidos de Nitrógeno (NO _x)
Gaseoso	n.a	50	30
Líquido	20	350	200
Sólido	20	350	300

n.a: no aplica

Artículo 9: Eximiciones de los límites de emisión

Las eximiciones de los límites de emisión para caldera nueva y existente corresponden a:

- Se eximen de verificar el cumplimiento del límite máximo de SO₂, aquellas calderas que demuestren utilizar un combustible líquido de origen fósil con un contenido de azufre menor o igual a 50 ppm (partes por millón) o un combustible sólido de biomasa no tratada.
- Se eximen de verificar el cumplimiento de los límites máximo de emisión de NO_x y SO₂, aquellas calderas existentes, que simultáneamente generen energía térmica y eléctrica y/o mecánica, y cuenten con un nivel de eficiencia energética mayor o igual a 90%.

Para demostrar los literales anteriores, el titular deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente, por única vez, una declaración con las condiciones que lo eximen y el número de registro de la SEREMI de Salud respectiva, que identifica la caldera y que corresponde al Decreto supremo 10, de 2013, del Ministerio de Salud. En caso de utilizar otro tipo de combustible, el titular será responsable de informar a la Superintendencia del Medio Ambiente y cumplir con la presente disposición.

Artículo 10.- Límites de emisión de Mercurio para caldera nueva y existente

La caldera nueva o existente de potencia térmica mayor o igual a 3 MWt que utilicen carbón y/o petcoke u otro combustible que establezca la Superintendencia del Medio Ambiente, tendrán un límite de emisión para Mercurio (Hg) de 0,1 mg/Nm³³⁰.

La frecuencia de medición será cada 12 meses a partir del tercer año de entrada en vigencia del presente decreto.

Artículo 11.- Plazos de cumplimiento para calderas nuevas y existentes

Las calderas nuevas deberán cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición desde el inicio de su operación.

La caldera existente deberá cumplir con los límites de emisión establecidos en la presente disposición de acuerdo al plazo establecido en la tabla N°9, contados desde la entrada en vigencia del presente decreto.

Tabla N°9: Plazo de cumplimiento para caldera existente de potencia térmica ≥ 300 kWt

Potencia térmica de la caldera existente	Plazos
≥ 300 kWt - < 1 MWt	7 años
≥ 1MWt - < 3 MWt	5 años
≥ 3MWt	4 años

³⁰ Mismo valor y unidades que tiene D.S 13 de 2011, Norma de emisión para centrales termoeléctricas y D.S. 29 de 2013, Norma de emisión para incineración, co-incineración y coprocesamiento y deroga decreto N° 45, de 2007, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. El método de medición es CH-29, "Determinación de emisión de metales desde fuentes fijas"

Título III: Metodologías, control y fiscalización para verificar el cumplimiento

Artículo 12.- Corrección de oxígeno

Los valores medidos de emisión en chimenea deben ser corregidos por oxígeno según el estado del combustible que indica la Tabla N°10:

Tabla N°10: Corrección de oxígeno

Estado combustible	Corrección de oxígeno
Sólido	11%
Líquidos o gaseosos	3%

Artículo 13.- Monitoreo continuo de emisiones

Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal es mayor o igual a 20 MWt y aquellos establecimientos que cuentan o contarán con más de una caldera, donde la suma de la potencia térmica nominal de cada caldera es mayor o igual a 50 MWt³¹, deben instalar y certificar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NOx) y otros parámetros de interés, de acuerdo al protocolo que defina la Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de las facultades que le otorga la Ley N°20.417.

El sistema de monitoreo continuo de emisiones será aprobado mediante resolución fundada de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y los datos que se obtengan del monitoreo continuo deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente que corresponda.

Los valores límites de emisión deben evaluarse en promedios horarios, que se deben cumplir durante el 95% de las horas de operación de la caldera en un año calendario. El 5% de las horas de operación restantes comprenden horas de encendido, apagado o probables fallas en un año calendario.

Las calderas existentes deberán cumplir con el sistema de monitoreo continuo de emisiones de la presente disposición, a contar del plazo de 3 años, contados desde la entrada en vigencia del presente Decreto.

Artículo 14.- Eximiciones de monitoreo continuo

Se eximen las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal es mayor o igual a 20 MWt y con un funcionamiento de menos de 500 horas por año.

Para demostrar el artículo anterior el titular de la caldera deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente que cumple esta condición, de acuerdo al protocolo que defina la Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de las facultades que le otorga la Ley N°20.417.

³¹ IFC – Banco Mundial (2008) Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad para las plantas de energía térmica, página 24, Cuadro 6B

Artículo 15.- Frecuencia de mediciones para caldera de potencia térmica mayor o igual a 300 kWt

Las calderas nuevas y existentes, cuya potencia térmica nominal sea mayor o igual a 300 kWt y menor a 20 MWt, deben realizar mediciones discretas de material particulado (MP), dióxido de azufre (SO₂), óxido de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO), de acuerdo a los protocolos que defina la Superintendencia del Medio Ambiente.

La periodicidad de la medición discreta para calderas de potencia térmica mayor o igual a 300 kWt y menor a 20 MWt, depende del tipo de combustible y del sector al cual pertenece la caldera, según establece la siguiente tabla N°11:

Tabla N°11: Frecuencia en meses de la medición discreta de emisiones de MP, NO_x y SO₂ para calderas de potencia térmica mayor o igual a 3 MWt y menor a 20 MWt

Tipo de combustible	Contaminante	Calderas de sector industrial	Calderas de sector comercial, institucional y residencial
Sólido de origen fósil	MP, SO ₂ y NO _x	12	24
Otros sólidos	MP y NO _x	12	24
Líquido con contenido de azufre mayor a 50 ppm	MP, SO ₂ y NO _x	12	24
Líquido con contenido de azufre menor o igual a 50 ppm	MP y NO _x	12	36
Todo tipo de combustible gaseoso	SO ₂ y NO _x	12	36

Nota: La tabla anterior se lee: "una medición cada "n" meses"

Artículo 16.- Metodologías de medición

Las calderas nuevas y existentes deberán verificar el cumplimiento de los límites máximos de emisión en chimenea considerando al menos los siguientes métodos de medición por contaminante: Monóxido de Carbono (CO) CH-10, Oxígeno (O₂) CH-3A, Óxidos de Nitrógeno (NO_x) CH-7E, Dióxido de Azufre (SO₂) CH-6C, Material particulado (MP) CH-5, Mercurio con el método CH-29, determinación de metales desde fuentes fijas, u otros que hayan sido oficializados por la Superintendencia del Medio Ambiente y previo informe al Ministerio del Medio Ambiente.

Las mediciones deberán ser realizadas por laboratorios de medición y análisis autorizados por la Superintendencia del Medio Ambiente de acuerdo a la normativa vigente.

Lo dispuesto en este artículo es sin perjuicio de las atribuciones de la Superintendencia del Medio Ambiente, establecidas en el artículo 3° letra ñ) de su ley orgánica.

Artículo 17.- Control y Fiscalización

Corresponderá el control y la fiscalización del cumplimiento de las disposiciones señaladas en el presente anteproyecto de norma a la Superintendencia del Medio Ambiente, en conformidad a lo dispuesto en el artículo 2º de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, contenida en el artículo segundo de la ley N° 20.417.

La SMA deberá enviar a la respectiva Secretaría Regional del Medio Ambiente (SEREMI), una copia de las fiscalizaciones e inspecciones realizadas y el cumplimiento de las calderas sometidas a la regulación. La SEREMI correspondiente enviará al Ministerio del Medio Ambiente copia de estos informes.

Dicha información será utilizada por el Ministerio para realizar un seguimiento durante la implementación de la norma y evaluar futuras actualizaciones.

Título IV: Sobre las prácticas operacionales para el control de emisiones**Artículo 18.- Informes de Mantenimiento periódica**

Las calderas de potencia térmica mayor o igual a 1 MWt que utilicen un combustible sólido que pertenecen al sector industrial, comercial e institucional deberán entregar un Reporte de la Mantenimiento periódica del sistema de la caldera y sistema de utilización de la energía en la Superintendencia del Medio Ambiente. El plazo establecido para implementar y dar cumplimiento será de 2 años a partir de la entrada en vigencia de este decreto, el primer informe será en Marzo del siguiente año con una frecuencia anual.

Se eximen las calderas nuevas y existentes con un funcionamiento de menos de 500 horas por año. Para demostrar el artículo anterior el titular de la caldera deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente que cumple esta condición, de acuerdo al protocolo que defina la Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de las facultades que le otorga la Ley N°20.417.

Artículo 19.- Informes de Eficiencia Energética

Los establecimientos que cuentan o contarán con calderas de potencia térmica mayor o igual a 3 MWt que utilizan un combustible en estado sólido, realizarán una Evaluación Energética para calderas que considere todas las calderas del establecimiento y será realizada por un Evaluador Energético de calderas, ambos validados por la Superintendencia del Medio Ambiente.

La evaluación energética para calderas se realiza tanto al sistema de la caldera como a los sistemas de utilización de la energía y debe considerar a lo menos:

1. Inspección visual del sistema de la caldera (por ejemplo, grietas, corrosión, fugas, aislamiento);
2. Evaluación de las características de funcionamiento del sistema de calderas, las especificaciones del uso de la energía, procedimientos de operación y mantenimiento, y las limitaciones operativas;
3. Inventario de los principales sistemas que consumen energía (es decir, los sistemas de uso de energía) de la caldera(s) y que están bajo el control del propietario u operador de la caldera;
4. Revisión de los planos arquitectónicos y de ingeniería disponible, operación de instalaciones y procedimientos de mantenimiento y el consumo de combustible;

5. Lista de las principales medidas de conservación de energía que se encuentran bajo el control de la instalación;
 6. Lista del potencial de ahorro energético de las medidas de conservación de energía identificadas;
 7. Informe detallado de las formas de mejorar la eficiencia energética, el costo de las mejoras específicas, beneficios y el plazo para recuperar esas inversiones.
- El plazo establecido para presentar dicho Informe será de 4 años a partir de la entrada en vigencia.

Artículo 20.- La Superintendencia del Medio Ambiente deberá enviar al Ministerio del Medio Ambiente, una copia de los Informes de Mantenimiento periódica y de Eficiencia Energética indicados en los artículos precedentes, el plazo será a más tardar 3 meses después de la recepción. Dicha información será utilizada por el Ministerio del Medio Ambiente para realizar el seguimiento durante la implementación de la norma y evaluar futuras actualizaciones. El informe deberá acompañar los antecedentes sobre la fiscalización e inspecciones realizadas a las calderas sometidas a la regulación.

La Superintendencia del Medio Ambiente deberá elaborar un informe de cumplimiento de la Norma de emisión para calderas con una frecuencia anual, deberán estar dispuestos en una plataforma web del SMA y ser notificado al Ministerio del Medio Ambiente.

Título V: Entrada en vigencia

Artículo 21.- La presente norma de emisión entrará en vigencia desde la fecha de publicación del Decreto en el Diario oficial.