

Proceso de Elaboración
NORMA DE EMISIÓN PARA CALDERAS Y PROCESOS DE COMBUSTIÓN

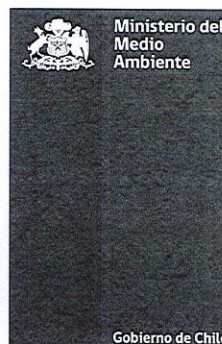
1ª Reunión Comité Operativo



Carlos Fernández
Carolina Pacheco
Departamento de Normas
División de Calidad del Aire

Proceso de Elaboración
NORMA DE EMISIÓN PARA CALDERAS Y PROCESOS DE COMBUSTIÓN

Consideraciones previas



Carlos Fernández
Carolina Pacheco
Departamento de Normas
División de Calidad del Aire

¿Qué es una norma ambiental?

Consideraciones previas:

La Constitución Política del Estado establece:

- El derecho de todos los chilenos de vivir en un ambiente libre de contaminación
- El derecho de promover iniciativas de desarrollo económico en la medida que no pongan en peligro el bien común

Toda actividad humana produce alteraciones y niveles de contaminación en el medio ambiente.

La sociedad en su conjunto debe establecer qué niveles de contaminación está dispuesta a aceptar.

Una norma ambiental es un acuerdo social que establece el nivel de contaminación que considera aceptable para la protección de la población o el medio ambiente.

Tipos de normas ambientales

Normas de Calidad Ambiental

- Establece los niveles máximos permisibles de contaminantes en los medios, de manera de proteger:
 - Primaria: Protege la salud de la población
 - Secundaria: Protege los recursos naturales y el patrimonio ambiental

Normas de Emisión

- Establecen la cantidad permitida para un contaminante medida en el **efluente** de la fuente emisora.

Las normas ambientales deben revisarse a lo menos, cada 5 años

000045

Norma de Emisión

- La que establecen la cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora.
- Puede ser de aplicación local, regional o nacional.
- Puede tener distintos objetivos de protección.
- Puede ser usada como instrumento de prevención de la contaminación o de sus efectos, o como instrumento de gestión inserta en un plan de descontaminación o prevención.

Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión

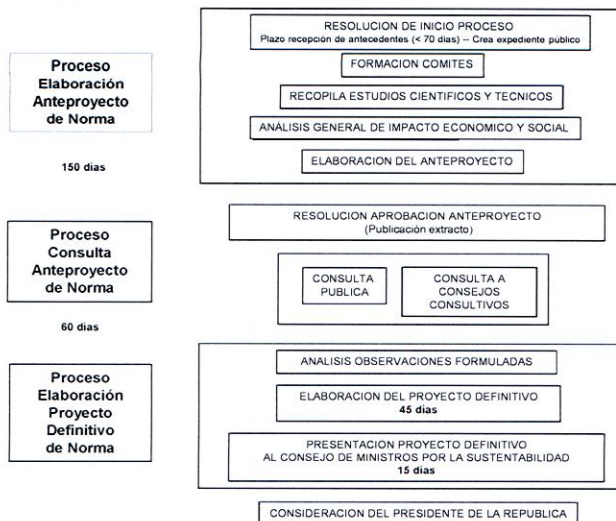
LEY DE BASES DEL MEDIO AMBIENTE N° 19.300

Artículo 32: *El procedimiento se sujetará a las disposiciones del Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y Emisión (D.S. 93/95)*

El Reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión:

- Indica las etapas y plazos que deben cumplirse, quiénes deben o podrán participar, qué antecedentes y criterios se deben considerar, y qué contenidos debe tener una norma.
- La coordinación del procedimiento de generación y revisión de normas de calidad ambiental y de emisión corresponde al MMA.
- La revisión de las normas ambientales debe realizarse, a lo menos, cada 5 años.

PROCEDIMIENTO DE DICTACION DE NORMAS AMBIENTALES



LATERCERA Domingo 21 de abril de 2013

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE
DA INICIO A LA ELABORACION DE LA NORMA DE EMISION PARA CALDERAS Y PROCESOS DE COMBUSTION
SANTIAGO, 03 de abril de 2013
RESOLUCION EXENTA N° 240

CONSIDERANDO:

- Que el 9 de marzo de 2010 el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente aprobó el Programa Estratégico de Normas 2007 - 2009. Dicho programa, publicado en el Diario Oficial el 1 de abril de 2010, establece como una de sus prioridades la norma de emisión para calderas.
- Que se ha recibido información suficiente para dar inicio a la tramitación de la norma. El año 2008 concluyó la consultoría "Generación de antecedentes técnicos y económicos necesarios para elaborar una norma de emisión atmosférica para calderas industriales", suscitado por Antibilva, y el año 2012 se recibió el informe final de la consultoría "Generación de antecedentes técnicos y económicos necesarios para elaborar una norma de emisión atmosférica para calderas industriales", suscitado por Antibilva, y el año 2012 se recibió el informe final de la consultoría "Antecedentes para elaborar una norma de emisión para calderas de procesos de combustión en el sector industrial, comercial y residencial", elaborado por la Universidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción.
- Que de conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto Supremo N°93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a este Ministerio, conmutado legalmente por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dictar la resolución que permite dar inicio al proceso de elaboración de norma.

RESUELVO:

- Encabezar la elaboración de la Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión.
- Finalizar un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.
- Figurar como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre el tipo de contaminantes a normar, el día hábil setenta y dos (72) días hábiles, contados desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en el caso o período de ejecución nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar. Dichos antecedentes deberán ser fundados y entregados por escrito en la Oficina de Partes del Ministerio del Medio Ambiente o en la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente respectiva.
- Publicarse la presente resolución en el Diario Oficial y en un caso o período de ejecución nacional.

Antes: comunicarse, prófitelese y anóvese.
MARA IGUAZU BOUTEY PERERA
Ministra del Medio Ambiente

DIARIO OFICIAL DE LA REPUBLICA DE CHILE
Lunes 22 de Abril de 2013

Ministerio del Medio Ambiente

DA INICIO A LA ELABORACION DE LA NORMA DE EMISION PARA CALDERAS Y PROCESOS DE COMBUSTION

(Resolución)

Nma. 240 exenta - Santiago, 1 de abril de 2013 - Visto: Lo dispuesto en la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo previsto en el decreto supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia que aprueba el Reglamento para la Dictación de Normas de Calidad Ambiental y de Emisión; el Programa Estratégico de Normas 2007-2009 de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; la resolución N° 1.600, de 2008, de la Comisión General de la República, que fija normas sobre extensión del trámite de issue de razón, el mencionado N° 41, de 7 de febrero de 2013, del Jefe (S) de la División de Calidad del Aire, y

Considerando:

- Que el 9 de marzo de 2010 el Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente aprobó el Programa Estratégico de Normas 2007-2009. Dicho programa, publicado en el Diario Oficial el 1 de abril de 2010, establece como una prioridad la norma de emisión para calderas.
- Que se ha recibido información suficiente para dar inicio a la tramitación de la norma. El año 2008 concluyó la consultoría "Generación de antecedentes técnicos y económicos necesarios para elaborar una norma de emisión atmosférica para calderas industriales", suscitada por Antibilva, y el año 2012 se recibió el informe final de la consultoría "Antecedentes para elaborar una norma de emisión para calderas de procesos de combustión en el sector industrial, comercial y residencial", elaborado por la Universidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción.
- Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 13 del decreto supremo N° 93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a este Ministerio, conmutado legalmente por la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dictar la resolución que permite dar inicio al proceso de elaboración de norma.

Resuelvo:

- Encabezar la elaboración de la Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión.
- Finalizar un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.
- Figurar como fecha límite para la recepción de antecedentes, sobre el o los contaminantes a normar, el día hábil setenta y dos (72) días hábiles, contados desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en el caso o período de ejecución nacional. Cualquier persona natural o jurídica podrá, dentro del plazo señalado precedentemente, aportar antecedentes técnicos, científicos y sociales sobre la materia a normar. Dichos antecedentes deberán ser fundados y entregarse por escrito en la Oficina de Partes del Ministerio del Medio Ambiente o de la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente respectiva.
- Publicarse la presente resolución en el Diario Oficial y en un caso o período de ejecución nacional.

Antes: comunicarse, prófitelese y anóvese.- Mara Igazu Boutey Perera, Ministra del Medio Ambiente.
Lo que transcribo a Ud. para su conocimiento.- Saldúa ante a Ud.- Ricardo Trancaball Sánchez, Subsecretario del Medio Ambiente.

000046

Reglamento para la dictación de normas ambientales

Etapa 1: Elaboración del Anteproyecto (150 días hábiles)

- Se debe iniciar formalmente con una Resolución de Inicio, dictada por el MMA, que debe ser publicada en el Diario Oficial y en un diario de circulación nacional.
- Se debe formar un expediente público
- Formación del **Comité Operativo** y **Comité Ampliado**.
- Desarrollo y recopilación de Estudios Científicos y técnicos.
- Análisis antecedentes nacionales e internacionales.
- Elaboración AGIES
- Elaboración de propuesta de anteproyecto.

COMITE AMPLIADO

- El objetivo del Comité Ampliado (CA) es enriquecer el proceso, transparentar los intereses de los sectores allí representados y aportar antecedentes para la dictación o revisión de una norma.
- Conforman el CA sectores ciudadanos vinculados al tema, en particular aquellos beneficiarios, regulados, sector académico, ONGs y municipios.

COMITE OPERATIVO

- La función del Comité Operativo (CO) de una norma es aportar antecedentes preparatorios y tomar decisiones con el objetivo de generar el anteproyecto y posteriormente el proyecto definitivo de la norma en elaboración.
- Para ello, el CO actuará por consenso y será coordinado en todas las etapas por el MMA a través del Coordinador de la norma.

Propuesta de Comité Ampliado

ONG	Colegios profesionales	Académicos	Sector a regular
• Oceana	• Colegio Médico	• Escuelas de Salud Pública	• Asimet (Asociación chilena de industrias metalúrgicas y metalmecánicas)
• Chilesustentable	• Colegio de Ingenieros		• Asiquim (Asociación gremial de industriales químicos de Chile)
			• Corma (Corporación de la madera)
			• Fechipan (Federación chilena de industriales panaderos)
			• Chilealimentos (Asociación de empresas de alimentos de Chile)
			• Sonapesca (Sociedad nacional de pesca)
			• Enap (Empresa nacional del petróleo)
			• Cámara Chilena de la Construcción

000047

Reglamento para la dictación de normas ambientales

Etapa 1: Análisis General del Impacto Social y Económico

La evaluación social y económica se realiza para determinar **costos y beneficios**:

- Para la población, ecosistemas o especies protegidas.
- Para el o los emisores que deberán cumplir la norma.
- Para el Estado como responsable de la fiscalización de la norma.

Reglamento para la dictación de normas ambientales

Etapa 3: Elaboración del Proyecto Definitivo

- Análisis de las observaciones presentadas. Se decide la pertinencia y validez de las observaciones recibidas y su inclusión en el proyecto definitivo.
- Elaboración del Proyecto Definitivo. Se consideran los antecedentes contenidos en el expediente, las observaciones formuladas en la etapa de consulta y los resultados del análisis de impacto social y económico de la norma.
- Presentación al Consejo de Ministros para la Sustentabilidad.

Reglamento para la dictación de normas ambientales

Etapa 2: Consulta Pública del Anteproyecto

- Una vez aprobado el anteproyecto de norma, la Ministra del Medio Ambiente lo aprueba mediante Resolución y ordena someterlo a Consulta Pública.
- El Extracto de la Resolución es publicado en el Diario Oficial y uno de circulación nacional.
- Se presenta a consideración del Consejo Consultivo del Medio Ambiente.
- Se reciben observaciones de cualquier persona natural o Jurídica durante **60 días**.
- Existe una plataforma web: <http://epac.mma.gob.cl>

Reglamento para la dictación de normas ambientales

Etapa 4: Trámite de Formalización de la Norma

- Las normas tienen calidad jurídica de Decreto Supremo, por lo que se somete a la consideración del Presidente de la República para su firma.
- La norma debe ser firmada además por la Ministra del Medio Ambiente y por el o los Ministros sectoriales que corresponda, luego debe ir a Toma de Razón a la Contraloría General de la República.
- Debe ser publicada en el Diario Oficial.

8700000

Reglamento para la dictación de normas ambientales

Artículo 35.- Toda norma de emisión contendrá las siguientes materias:

- a) La cantidad máxima permitida para un contaminante medida en el efluente de la fuente emisora;
- b) Los objetivos de protección ambiental y resultados esperados con la aplicación de la norma;
- c) El ámbito territorial de su aplicación;
- d) los tipos de fuentes reguladas; y,
- e) los plazos y niveles programados para el cumplimiento de la norma.

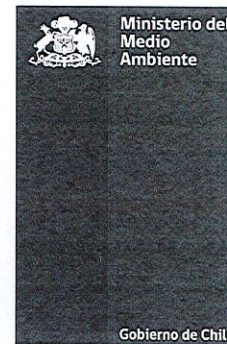
Los procedimientos de medición deben ser definidos por la Superintendencia del Medio Ambiente

Estudios disponibles

- "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 Ámbar para CONAMA D.E., Abril 2001.

Los resultados de este estudio permitieron una primera estimación del universo de calderas y de los procesos de combustión a nivel regional y los tipos de contaminantes que se emiten. El estudio 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.

Proceso de Elaboración NORMA DE EMISIÓN PARA CALDERAS Y PROCESOS DE COMBUSTIÓN



Estado actual

Carlos Fernández
Carolina Pacheco
Departamento de Normas
División de Calidad del Aire

000049

Estudios disponibles

- "Generación de antecedentes técnicos y económicos necesarios para elaborar una norma de emisión atmosférica para calderas industriales". Desarrollado por Ambiosis para CONAMA D.E., Junio 2008.

Este estudio generó información de carácter técnico y económico que permitió contar con un diagnóstico y análisis del parque de calderas industriales, además de una propuesta de escenarios normativos para este tipo de fuentes. El estudio se enfocó principalmente en grandes fuentes industriales.

- "Antecedentes para elaborar una norma de emisión para calderas y procesos de combustión en el sector industrial, comercial y residencial". Desarrollado por la Unidad de Desarrollo Tecnológico de la Universidad de Concepción para el Ministerio del Medio Ambiente, Abril 2012.

Este estudio se enfocó en el parque de calderas y evaluó una propuesta de escenario normativo para este tipo de fuentes. Utilizó la mejor información disponible, por ejemplo en los registros de calderas de las SEREMI's de Salud, RETC e inventarios de emisión disponibles. Logró generar como producto una descripción sobre el parque de calderas existentes y sus emisiones solo en algunas regiones del país.

Estudio en curso

“Generación de antecedentes técnicos y económicos para la elaboración de una norma de emisión para calderas y procesos de combustión en el sector industrial, comercial y residencial” adjudicado a SISTAM Ingeniería.

Hito	Fecha
Firma de contrato	24 junio 2013
Primer informe de avance	30 julio 2013
Segundo informe de avance	12 septiembre 2013
Informe final	14 octubre 2013

Hitos del proceso

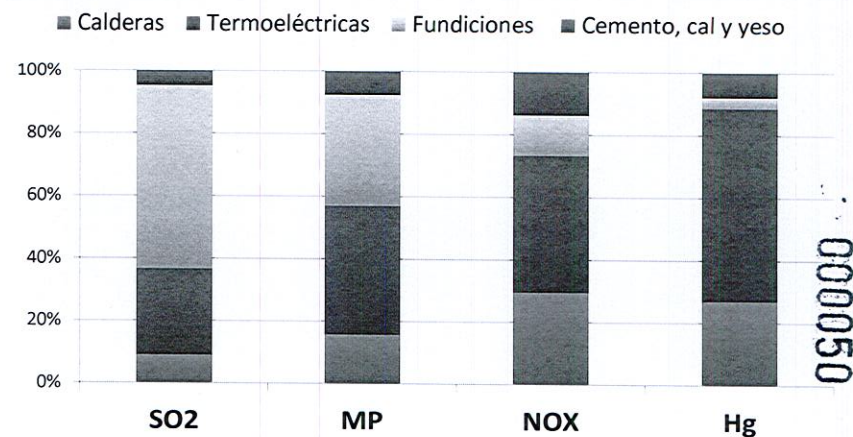
Hito	Fecha
Resolución de Inicio	1 abril 2013
Publicación Resolución de inicio Diario Oficial	22 abril 2013
Publicación Resolución de inicio La Tercera	21 abril 2013
Elaboración del Anteproyecto (150 días)	22 abril – 29 noviembre
Recepción de Antecedentes (70 días)	22 abril – 1 agosto
Elaboración AGIES	Octubre - Noviembre

Problemática

¿Por qué regular las emisiones de calderas y procesos de combustión?

- Según datos del último reporte publicado del RETC, las calderas y procesos son el tercer emisor de contaminantes criterio y mercurio.
- El programa Aire Limpio comprometió la regulación de los principales emisores de contaminantes criterio, en especial los asociados a MP2.5

Emisiones principales rubros industriales (Declaradas por el propio sector, RETC 2007)



Efectos en salud de los principales contaminantes emitidos

- Contaminantes emitidos
- sustancias tóxicas
 - contaminantes primarios
 - Precursores MP2,5

Dependiendo de la sustancia se transporta a escala local, regional o meso escala

Contaminante	Efectos documentados sobre la salud
MP2,5	<ul style="list-style-type: none"> - Mortalidad Prematura - Bronquitis Aguda y Crónica - Admisión Hospitalaria: respiratoria, cardiovascular y cerebro-Vascular - Visita de Urgencia por Asma - Cáncer Pulmón y Tráquea - Enfermedades respiratorias superior e inferior - Dias de Actividad Restringida - Ausentismo Laboral - Exacerbación Asma - Tos Crónica (Niños) - Tos (Niños Asmáticos) - Mortalidad Infantil
SO ₂	<ul style="list-style-type: none"> - Admisión Hospitalaria: Respiratoria, y Cardiovasculares
Hg	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de Coeficiente Intelectual en Niños - Ataxia - Disfunción Renal
Pb	<ul style="list-style-type: none"> - Pérdida de Coeficiente Intelectual en Niños - Anemia
Cd	<ul style="list-style-type: none"> - Osteoporosis - Disfunción Renal

Beneficios de normar

- Disminuir número de casos
 - Morbilidad
 - Mortalidad
- Mejorar Rendimiento agrícola
- Mejorar visibilidad

Desafíos de la regulación

- El sector a regular es amplio en número y rango de tamaño, disperso a lo largo del país, inmerso en zonas urbanas y heterogéneo en cuanto cantidad y tipo de emisiones.
- Compatibilizar intereses del Estado: regulación ambiental versus incentivo a la mediana y pequeña empresa (principios del que contamina paga vs. libertad económica)
- Sustentabilidad de los pequeña empresa y mediana empresa
 - ⇒ costo de equipos de control de emisión vs. Ingresos
- Negociación con diversos actores
 - ⇒ agrupaciones gremiales
- Costos administrativos de la fiscalización de la norma
 - ⇒ Fuentes numerosas, heterogéneas y dispersas.
- Consistencia con otras instrumentos de gestión ambiental
 - ⇒ Planes de descontaminación
 - ⇒ Otras normas de emisión

Criterios para establecer una norma de emisión para Calderas y Procesos de combustión

- Determinar la fuente a regular:**
 Calderas y procesos de combustión del sector institucional, industrial, residencial y comercial
Definir **caldera**, caldera institucional, industrial, residencial, comercial, y existente
Definir **procesos de combustión**
caldera: Unidad en la cual se realiza el proceso de combustión para generar vapor o calentar agua o un fluido térmico¹
- Determinar las exclusiones:**
 Excluir lo ya normado:
 - Calderas generación de electricidad (termoeléctrica) **DS 13/11 MMA**
 - Incineradores y co-incineradores **DS 47/07 MINSEGPRES**
 - Fundiciones de cobre
 - Aartefactos que combustionen o puedan combustionar leña y derivados de la madera **DS 39/12 MMA**
- Determinar Contaminantes a regular:**
 - Primer lugar: MP, SO₂, NO_x
 - Segundo lugar: Sustancias tóxicas tales como metales, COV, dioxinas y furanos
 Sustancias tóxicas reguladas internacionalmente: Japón, Suiza, Alemania
- Ámbito territorial:**
 Nacional

¹ Definición de la propuesta de reglamento de calderas del Minsal en revisión

000051

Criterios para establecer una norma de emisión para Calderas y Procesos de combustión

5. Procesos a regular:

Tipo	Definir rangos de tamaño	Tipo	Rubro	Definir tamaño
Calderas	50 KWt a 1 MWt	Procesos industriales de combustión	<ul style="list-style-type: none"> Fabricación Cemento, Cal y Yeso Fabricación de celulosa (proceso kraft) Fundiciones de hierro y acero Siderurgias Fabricación de vidrio Aserraderos y fabricación de productos de madera Fabricación de cerámicas, baldosas y ladrillos Refinación de petróleo Plantas de ácido (combustión azufre) Plantas de tostación de molibdeno 	Capacidad de producción > a x toneladas por mes
	1 MWt a 3 MWt			
	3 a 50 MWt			
	Mayores a 50 MWt			

Criterios para establecer una norma de emisión para Calderas y Procesos de combustión

6. Combustibles utilizados

- Distinción entre combustibles utilizados: sólido, líquido, gaseoso
- Distinción entre procesos con/sin combustión

7. Unidades

Masa/ Volumen gases de salida	mg/Nm3	Utilizada en Europa y Chile, en regulaciones como DS 4/92 MINSAL, Plan RM, norma de emisión de termoeléctricas y norma de incineración
Masa/ Energía de entrada	ng/l (sistema métrico) Lb/MMBTU (sistema inglés)	Utilizada en Estados Unidos y en el límite de emisión de SO ₂ del Plan RM
Masa/ Potencia neta de salida	Kg/MWh	Utilizada en norma de emisión de termoeléctricas, valores de emisión de plantas térmicas en Canadá. Promueve eficiencia energética

Criterios para establecer una norma de emisión para Calderas y Procesos de combustión

✓ Mejores técnicas disponibles (BAT)

✓ Tendencia de la regulación internacional

- Guía sobre medio ambiente, salud y seguridad IFC, Banco Mundial, 2007
<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EHSGuidelines>

✓ Calidad y disponibilidad de combustibles

✓ Co-beneficios:

- Reducir MP → reducir metales
- Reducir SO₂ → reducir MP secundario
- Reducir NO_x → reducir MP secundario

Criterios para establecer una norma de emisión para Calderas y Procesos de combustión

8. Valores límites máximos de emisión

- Se debe considerar la factibilidad técnica y económica del cumplimiento de las calderas < 1MWt
- Se considera fuente existente a aquella que está en operación con anterioridad a la fecha de publicación de la norma en el Diario Oficial

Tamaño definir	a	Combustible	MP (mg/Nm3)	SO ₂ (mg/Nm3)	NO _x (mg/Nm3)
Fuentes pequeñas 0,05 – 1 MWt	Sólido		100	n.a.	n.a.
	Líquido		n.a.	n.a.	n.a.
	Gaseoso		n.a.	n.a.	n.a.
1 – 3 MWt	Sólido				
	Líquido				
	Gaseoso		n.a.	n.a.	
3 - 50 MWt	Sólido		30	200	200
	Líquido		30	50	200
	Gaseoso		n.a.	n.a.	100
Fuentes grandes >50 MWt	Sólido		30	200	200
	Líquido		30	10	120
	Gaseoso		n.a.	n.a.	50

Valores de emisión para calderas nuevas

000052

Valores de emisión para procesos de combustión para Calderas y Procesos de combustión

Tamaño a definir	Combustible	MP (mg/Nm3)	SO2 (mg/Nm3)	NOx (mg/Nm3)
Fuentes pequeñas 0,05 – 1 MWt	Sólido	150	n.a.	n.a.
	Líquido	n.a.	n.a.	n.a.
	Gaseoso	n.a.	n.a.	n.a.
1 – 3 MWt	Sólido			
	Líquido			
	Gaseoso	n.a.	n.a.	
3 - 50 MWt	Sólido	50	400	400
	Líquido	30	50	300
	Gaseoso	n.a.	n.a.	200
Fuentes grandes >50 MWt	Sólido	50	400	500
	Líquido	30	30	200
	Gaseoso	n.a.	n.a.	50

Valores de emisión para calderas existentes

Tamaño	Combustible	Hg(mg/Nm3)
3 - >50 MWt	Carbón o Petcoke	0,05

Valores de emisión para calderas existentes y nuevas

Valores de emisión para procesos de combustión

Rubro	Proceso	Tamaño	Combustible	MP (mg/Nm3)	SO2 (mg/Nm3)	NOx (mg/Nm3)	Sustancias tóxicas
Fundiciones de hierro y acero	Horno de arco eléctrico	Capacidad de producción > a xx toneladas / día? Mes?	Todos	20-50 (Guía IFC fundiciones)	120 (Guía IFC fundiciones)	150 (Guía IFC fundiciones)	Dioxinas-Furanos: 0,1ngTEQ/Nm3 (Guía IFC acerías integradas)
	Horno básico de oxígeno						Metales pesados: Pb, Cd: 1-2 mg/Nm3 Ni, Co, Cr, Sn: 5 mg/Nm3 (Guía IFC fundiciones)
	Horno de procesos térmicos						
Siderurgia	Horno de coque	Capacidad de producción > a xx toneladas / día? Mes?	Todos	20-50 (Guía IFC acerías integradas)	500 (Guía IFC acerías integradas)	500 (Guía IFC acerías integradas)	Pb, Ni: 2 mg/Nm3 Cr: 4 mg/Nm3 Cd: 0,2 mg/Nm3 (Guía IFC acerías integradas)
	Alto horno						Pb, Ni, Co: 0,5 mg/Nm3 Cr: 1 mg/Nm3 (TA luft)
	Horno de parrillas						
	Horno rotatorio						
Industria celulosa y papel	Horno de cal		Todos	30	-	-	n.a.

Valores de emisión para procesos de combustión

Rubro	Proceso	Tamaño	Combustible	MP (mg/Nm3)	SO2 (mg/Nm3)	NOx (mg/Nm3)	Sustancias tóxicas
Aserraderos y de fabricación de productos madera	Horno de secado	Capacidad de producción > a xx toneladas / día? Mes?	Todos	30	-	-	COV
Fabricación de cerámicas, baldosas y ladrillos	Horno de secado		Todos	30	-	-	COV Pb, Cd
Fabricación de vidrio	Horno de fusión		Todos		-	-	COV Pb, Cd, As, Se
	Horno de recocido						
Refinación de petróleo	Horno		Todos	30	-	-	COV V, Ni Ni: 0,5 mg/Nm3 (TA luft) V: 1 mg/Nm3 (TA luft)
Plantas de ácido sulfúrico (combustión de azufre)	-		Todos	n.a.	-	n.a.	H2SO4
Plantas de tostación de molibdeno	Horno	Todos	30	-	-	H2SO4	
Procesamiento de pescado	Horno	Todos	-	-	-		

Criterios para establecer una norma de emisión para Calderas y Procesos de combustión

9. Medición

Fuente	Tamaño	Combustible	Metodología
Calderas	< 3 MWt	Sólido	
		Líquido	
		Gas	
	≥ 3 MWt < 50 MWt	Sólido	CEMS: MP, SO2, NOx Sustancias tóxicas: Hg...
		Líquido	
		Gas	
≥ 50 MWt	Sólido	CEMS: MP, SO2, NOx Sustancias tóxicas: Hg...	
	Líquido		
	Gas		
Procesos de combustión	Capacidad de producción > xx ton/día/mensual	Todos	CEMS: MP, SO2, NOx Sustancias tóxicas: Hg...

000053

Crterios para establecer una norma de emisin para Calderas y Procesos de combustin

10. Plazos de cumplimiento

Nuevas: a partir de la publicacin en el Diario Oficial de la norma
Existentes:

Aos	1	2	3	4	5
Pequeas		MP	MP	MP	MP, NOx, SO2
Medianas		MP	MP	MP	MP, NOx, SO2
Grandes		MP	MP	MP, NOx, SO2	
Procesos de combustin		MP	MP	MP, NOx, SO2, sustancias txicas	

Anexos

000054

Procesos de combustin

Rubro	Procesos
Fabricacin de cemento, cal y yeso (SO2 y NOx)	Horno Clinker
Fabricacin de celulosa (proceso kraft)	Caldera de cortezas Caldera de recuperacin Horno de cal
Fundiciones de hierro y acero • Incluye metalmeccnica	Horno de arco elctrico Horno de procesos trmicos Horno de induccin Horno de cubilote
Siderurgia • Compaa Siderrgica Huachipato, Talcahuano • Planta de pellets CAP, Huasco	Horno de coque Alto horno Horno de peletizacin (horno de parrillas)
Fabricacin de vidrio	Horno de fusin Horno de recocido
Aserraderos	Horno de secado
Fabricacin de productos de madera	Horno de secado
Fabricacin de cermicas, baldosas y ladrillos	Horno de cocciin Horno de secado
Refinacin de petrleo	Combustin para generacin de energa y calor Recuperacin de azufre
Plantas de cido sulfrico	Combustin azufre
Plantas de tostacin de molibdeno	Calderas Hornos de tostacin Plantas de cido

Sustancias txicas normadas en Suiza

Grupo	Contenido
1. partculas de polvo	• Normas de emisin relativas a sustancias contenidas en el material particulado, clasificadas como inorgnicas, orgnicas y carcingenos correspondiente a los grupos 2, 3, 4 y 5.
2. Sustancias inorgnicas principalmente contenidas en el material particulado	• Normas de emisin para 21 sustancias y sus compuestos, ej.: As, Cu, Pb, F, SiO₂, CN, Mn, Co, Cr, Cd, Ni, V, entre otras. Se clasifican en tres clases segn la masa de sustancia emitida por unidad de tiempo de la fuente y a cada clase le corresponde un valor de emisin.
3. Sustancias inorgnicas gaseosas o volátiles	• Normas de emisin para 13 sustancias y sus compuestos, ej.: SOx (SO₂-SO₃) expresado como SO₂, NH3, Br, Cl, F, entre otras. Se clasifican en cuatro clases de acuerdo la masa de sustancia emitida por unidad de tiempo de la fuente y a cada clase le corresponde un valor de emisin.
4. Sustancias orgnicas en forma de gas, vapor o partculas	• Normas de emisin para aproximadamente 150 sustancias orgnicas, ej.: Formaldehido, Hidrocarburos de Olefina, Tolueno, Xilenos, entre otros. Se clasifican en tres clases de acuerdo a la masa de sustancia emitida por unidad de tiempo de la fuente y a cada clase le corresponde un valor de emisin.
5. Carcingenos	• Normas de emisin para aproximadamente 24 sustancias carcingenas, ej.: Asbestos, Berilio, Benceno, Nquel, Cromo, Arsénico, Formaldehido, Hidrocarburos de Olefina, Tolueno, Xilenos, entre otros. Se clasifican en tres clases de acuerdo a la masa de sustancia emitida por unidad de tiempo de la fuente y a cada clase le corresponde un valor de emisin. Las emisiones de carcingenos se limitarn hasta donde la tecnologa y las condiciones operacionales y econmicas lo permitan.

Sustancias tóxicas normadas en Japón

Contaminante	Límite de emisión (mg/Nm3)
Cadmio	1
Cloro	30
Ácido clorhídrico	80-700
Flúor, Ácido fluorhídrico	1-20
Plomo	10-30

Sustancias tóxicas normadas en Alemania

Tipo	Clase / límites de emisión	Contaminante
Material particulado inorgánico	Clase I 0,05 mg/m ³	Hg, Tl y sus compuestos
	Clase II 0,5 mg/m ³	Pb, Co, Ni, Se, Te y sus compuestos
	Clase III 1 mg/m ³	Sb, Cr, Cu, Mn, V, Sn y sus compuestos. Cianuros y fluoruros solubles.
Sustancias inorgánicas gaseosas	Clase I 0,5 mg/m ³	Arsina, cloruro de cianógeno, fosgeno, fosfina
	Clase II 3 mg/m ³	Bromuro, cloruro, ácido cianhídrico, fluoruro, sulfuro de hidrógeno
	Clase III 30 mg/m ³	Amoniaco, compuestos de cloruro menos los incluidos en clases I y II
	Clase IV 0,35 g/m ³	Óxidos de azufre (SO ₂ y SO ₃), óxidos de nitrógeno (NO y NO ₂)
Sustancias orgánicas	Clase I 20 mg/m ³	Contempla aproximadamente 150 sustancias y sus derivados, ej.: ácido acético, cloroformo, diclorofenoles, dioxano, metilamina, etc.
	Clase II 0,10 g/m ³	1-Bromo-3-cloropropano, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetileno, ácido etanóico, metil formato, nitroetano, nitrometano, octametilciclotetrasiloxano, 1,1,1-tricloroetano, 1,3,5-trioxano
Sustancias carcinogénicas	Clase I 0,05 mg/m ³	As y sus compuestos (excepto Arsina), benzopireno, Cd y sus compuestos, Co y sus compuestos solubles, Cr (VI) y sus compuestos (excepto cromato de bario y cromato de plomo).
	Clase II 0,5 mg/m ³	Acilamida, acrilonitrilo, dinitrotoluenos, óxido de etileno, Ni y sus compuestos (excepto Ni metálico, aleaciones de Ni, carbonato de Ni, hidróxido de Ni, tetracarbonilo de Ni), 4-vinil-1,2-ciclohexeno-diepoxi.
	Clase III 1 mg/m ³	Benceno, bromoetano, 1,3-butadieno, 1,2-dicloroetano, óxido de 1,2-propileno, óxido de estireno, o-toluidina, tricloroetano, cloruro de vinilo.
Sustancias mutagénicas	0,05 mg/m ³	
Sustancias tóxicas para la reproducción	Sustancias altamente tóxicas, acumulativas y lentamente degradables 0.1 ng/m ³	Dioxinas y furanos

Coordinación
Carlos Fernández
Fono: 2240 57 72 - 2240 57 87
Email: cfernandezm@mma.gob.cl

Gracias.



Ministerio del Medio Ambiente

Gobierno de Chile

000055