

**Evaluación de Ofertas de Gas Natural para la Reducción de Emisiones
Contaminantes**

Primer Informe

HOSPITAL CLÍNICO FUSAT

RANCAGUA

Santiago, 24 de Abril 2015.-

Contenido

1. Objetivo Específico	1
2. Actividades Realizadas.....	1
3. Cálculo de la Capacidad de las Calderas Existentes.	3
3.1. Caracterización de las Fuentes.....	3
3.2. Valores de Referencia para el Poder Calorífico del Carbón	4
3.3. Capacidad Calderas Existentes	6
4. Reporte de Emisiones que Pudieran ser Solicitados por la Autoridad.....	6
5. Estimación de las Emisiones Reales y Actuales del Hospital Clínico FUSAT.....	7
5.1. Concentración Real de MP en Gases de Combustión	7
5.2. Emisiones Reales de MP durante el año 2014	8
5.3. Otros Contaminantes	8
6. Resumen y Conclusiones del Presente Informe.	9

ANEXOS

Anexo N° 1: Minuta Reunión en Seremi de Medio Ambiente.....	11
Anexo N° 2: Certificado de la Caldera N° SSOHG0083	16
Anexo N° 3: Extracto Resolución 2063/2005 Servicio Salud	18
Anexo N° 4: Resumen de Mediciones Isocinéticas Caldera N° SSOHG0082	20
Anexo N° 5: Resumen de Mediciones Isocinéticas Caldera N° SSOHG0083	22
Anexo N° 6: Resolución 240/2013 (MMA) "Da inicio a la Elaboración de Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión"	24
Anexo N° 7: Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Sexta Región.....	27

Evaluación de Ofertas de Gas Natural para la Reducción de Emisiones Contaminantes

Primera Parte

Hospital Clínico FUSAT - Rancagua

1. Objetivo Específico

El objetivo de esta primera parte de la asesoría, cuya O/C es la N° 10026853, es estudiar la situación de emisiones de gases contaminantes del Hospital Clínico y evaluar las potenciales obligaciones que emanen de la aplicación del DS15/2015 del Ministerio del Medio Ambiente: "Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins".

2. Actividades Realizadas.

En el desarrollo de esta primera parte de la asesoría se realizaron las actividades que se describen a continuación:

- **Revisión de la Normativa.** Se revisó el "Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins" que se acompaña como Anexo N° 7 de este informe, y se estimó conveniente extender el estudio a otros antecedentes y/o normativas afines, debido a la necesidad de conocer la forma y metodología en que se implementará y fiscalizará el Plan.

Los documentos estudiados fueron los siguientes:

Tipo Documento.	Título	Rango Aplicación	Organismo Emisor
DS 138/2005	Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica	Nacional	Ministerio Salud
Res.2063/2005	Fuentes Estacionarias a las que les son Aplicables las Normas de Emisión de CO y SO2	RM	Ministerio Salud
Informe Técnico	Antecedentes para Elaborar una Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión en el Sector Industrial, Comercial y Residencial. Informe Final año 2012	Nacional	UDT / Ministerio Medio Ambiente
Informe Técnico	Estudio "Revisión Del Modelo De Precio De Paridad De Carbón Mineral A Chile". Anexo Informe Final año 2013	Nacional	South Cone Group / CNE

DS 15/2013	Plan de Descontaminación Atmosférica para el Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins	VI Región	Ministerio Medio Ambiente
Res.240/2013	Da Inicio a Elaboración de la Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión	Nacional	Ministerio Medio Ambiente
Informe Difusión	Planes de Descontaminación Atmosférica, Estrategia: 2014-2018	Nacional	Ministerio Medio Ambiente

- **Entrevistas con la Autoridad Competente.**

Servicio de Salud: La primera entrevista fue de carácter telefónico, con la Señorita Susana Sánchez, quien es la Asesora de Control Ambiental del Departamento de Acción Sanitaria del Servicio Salud O'Higgins. El contacto fue entregado por el propio Hospital Clínico, sin embargo la Srta. Sánchez indicó que su campo de aplicación del Plan, sólo abarcaba la fiscalización de tipo residencial. Ella sí nos refirió y contactó con el Seremi de Medio Ambiente, específicamente con la Señorita Cinthia Arellano.

Seremi Medio Ambiente Sexta Región: Se sostuvo una entrevista en las oficinas del Seremi de Medio Ambiente de la Sexta Región, específicamente con la Señorita Cinthia Arellano, quien es la Encargada de Asuntos Atmosféricos. La reunión se llevó a cabo el día 22/04/2015 cuyo tema a tratar fue la Aplicación del Plan a las empresas industriales de la sexta región; dentro de la información relevante se nos informó que la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) entregará en el corto plazo, un instructivo que especificará el cómo y cuándo se van a entregar los registros anuales de emisiones. Anticipándose al instructivo, el Seremi de Medio Ambiente VI Región, consultó a la SMA por el artículo N° 19 que hace referencia a la capacidad de las fuentes fijas afectas a la regulación, y se le instruyó que las empresas deberán adjuntar una memoria de cálculo, la cual será revisada localmente y caso a caso; y si existieran dudas, se consultaría al Ministerio de Energía.

Se acompaña la minuta de la reunión en el Seremi de Medio Ambiente como Anexo N° 1 a esta primera parte del Informe.

- **Cálculo de la Capacidad de las Calderas Existentes.** A partir de lo indicado por la autoridad, se calculó la capacidad de las calderas del Hospital Clínico sobre la base del Poder Calorífico Superior del Carbón, que se encuentra en las bases de datos del Servicio de Salud y de la Comisión Nacional de Energía.

El resultado del cálculo de capacidad es fundamental para las conclusiones de este Informe de Avance.

- **Estimación de Emisiones Actuales Horarias y Anuales.** Se calcularon las emisiones de MP total horaria, en mg/m³N, y las toneladas anuales de MP que emitirían las calderas del Hospital Clínico. Para el cálculo horario se utilizó como base la medición isocinética, que realizó la empresa Intertek Labs & Testing Chile SpA, la cual fue ajustada a la condición de 6% de O₂ en los gases como lo indica el Plan de Descontaminación de la VI Región, ya que la medición fue estandarizada al 11% de O₂.

Para el cálculo anual de emisiones de MP, se determinó un índice de emisión en kg MP/kg Carbón en las condiciones de la medición isocinética, y se estimó la emisión anual para el consumo de 621.400 kg/año, registrado en el año 2014.-

3. Cálculo de la Capacidad de las Calderas Existentes.

Según lo indicado en el Seremi de Medio Ambiente, la memoria de cálculo de las emisiones y la capacidad de la fuente fija, serán revisadas caso a caso y además serán visadas por profesionales del Ministerio de Energía.

A continuación se presentan los datos base para el cálculo de capacidad y el cálculo de capacidad de las fuentes, tal como se debería presentar ante la autoridad.

3.1. Caracterización de las Fuentes

El Hospital Clínico FUSAT posee dos calderas de vapor idénticas, una principal y la otra de respaldo, que utilizan carbón bituminoso como combustible. En el siguiente cuadro se resume la información de cada fuente:

Cuadro N° 1:
Caracterización de las Fuentes Fijas del Hospital Clínico FUSAT

Ítem	Caldera N° SSOHG0082	Caldera N° SSOHG0083
Ubicación	Carretera del Cobre 1002, Rancagua	Carretera del Cobre 1002, Rancagua
Fabricante	H. Briones y Cía. (Babcock Power Ltd.)	H. Briones y Cía. (Babcock Power Ltd.)
Año Fabricación	1985	1985
Período de Funcionamiento	350 días del año	Sólo 15 días al año
Combustible Principal	Carbón Bituminoso	Carbón Bituminoso
Presión de Diseño	125 psig	125 psig
Consumo de Combustible al 100% de Carga	350 kg/h	350 kg/h
Producción de Vapor al 100% de Carga	3.000 kg/h	3.000 kg/h

Fuente: Certificado de Revisiones y Pruebas de las Calderas, por Servicio Salud O'higgins.

Se acompaña como Anexo N° 2, el certificado de inscripción de la caldera de registro sesma N° SSOHG 083.

3.2. Valores de Referencia para el Poder Calorífico del Carbón

El proveedor del Carbón es BITUM LTDA, quien informa abastecer al Hospital con carbón, cuyo poder calorífico superior es de 6.757 kcal/kg, medido por el laboratorio PCMLAB.

Dado que el Seremi de Medio Ambiente ha declarado que ante cualquier duda o incoherencia de información, se asesorarán con profesionales del Ministerio de Energía; el Consultor estima conveniente investigar los valores oficiales que la autoridad asigna al Carbón Bituminoso, y calcular la Capacidad de las Fuentes Fijas, de manera conservadora, basándose en el mayor Poder Calorífico referencial.

Las dos fuentes de información consultadas son:

- El Servicio de Salud Metropolitano: en la Resolución 2063 del año 2005, emitida por el Ministerio de Salud indica en su artículo N° 30,

un Poder Calorífico Inferior, base seca, para el carbón bituminoso de **25.953 kJ/kg**. Se adjunta la resolución como Anexo N° 3. (25.953 kJ/kg inf / 4,18 kJ/kcal = 6.199 kcal/kg Inf.)

- Comisión Nacional de Energía: en el anexo del informe “Revisión del Modelo de Precio de Paridad de Carbón Mineral a Chile” realizado por la consultora South Cone Group en el año 2012, indica que el carbón importado para la generación eléctrica en el país, de procedencia Australiano posee un P.C.S. de **6.300 kcal/kg**; que el carbón Colombiano **6.000 kcal/kg**; y que el carbón Estadounidense un P.C.S de **5.000 kcal/kg**.

A continuación se presenta un resumen de los valores de Poder Calorífico identificados.

Cuadro N° 2:
Resumen de Valores Referenciales de
Poder Calorífico Superior del Carbón Bituminoso

N°	Poder Calorífico Superior [kcal/kg]	Poder Calorífico Inferior [kcal/kg]	Referencia
1	6.757	-	Proveedor BITUM LTDA.
2	6.604 (*)	6.199 (**)	MinSal
3	5.000	-	CNE: EEUU
4	6.000	-	CNE: Colombia
5	6.300	-	CNE: Australia

(*) Se calculó el equivalente de Poder Calorífico Superior considerando 405 kcal/kg adicionales por concepto de calor del vapor de agua en los gases.

(**) Se calculó el equivalente en kcal/kg considerando 1 kcal/kg = 4,1868 kJ/kg

Se observa que el valor referencial más alto es el que declara el proveedor y en segundo lugar el que se calculó a base del dato que reporta el Ministerio de Salud. Por lo anterior, los cálculos de Capacidad de las fuentes fijas se llevarán a cabo sobre la base de un Carbón Bituminoso de **6.757 kcal/kg**.

3.3. Capacidad Calderas Existentes

A continuación se presenta el cálculo de capacidad de una caldera, ya que ambas son idénticas:

Cuadro N° 3:
Cálculo de Capacidad de la Caldera SSOHG0083

Consumo de Carbón (100% Carga)	350	kg/h	C
Poder Calorífico Superior	6.757	kcal/kg	PCS
Consumo Energético (100% Carga)	2.364.950	kcal/h	$CE = C * PCS$
Factor Conversión	860.000	kcal/MWh	f
Capacidad Declarada	2,75	MW	$CD = CE / f$

En el cuadro anterior se observa que la Capacidad Declarada de ambas fuentes fijas del Hospital Clínico FUSAT, sería en el caso más conservador de 2,75 MW térmicos, basado en el Consumo de Carbón que aparece la certificación de la Caldera N° SSOHG0083 y en el Poder Calorífico Superior que reporta el proveedor BITUM LTDA..

Según el Artículo N° 19 del Plan de Descontaminación de la VI Región, las fuentes fijas afectas a las obligaciones de mantener las emisiones bajo un límite dado, son aquellas cuya capacidad está entre 3 MW y 50 MW, por lo que el Hospital Clínico FUSAT no está obligado a reducir sus emisiones de MP.

4. Reportes de Emisiones que Pudieran ser Solicitados por la Autoridad.

De acuerdo a lo usual en la RM, las emisiones de MP total se miden conforme a la metodología CH-5 que se indica en la Resolución 1349/1997 del Ministerio de Salud. La metodología indica que la medición se debe realizar a plena carga, que en este caso correspondería a 350 kg/h de carbón para caldera; sin embargo las mediciones disponibles fueron realizadas en un ciclo de operación real que corresponde a una carga aproximada de sólo un 25% de la carga máxima. Por lo anterior, es posible que la Clínica FUSAT tenga que repetir las mediciones bajo las condiciones que en el futuro instruya la Superintendencia de Medio Ambiente (Ver Consulta N° 2 en el Anexo N° 1).

5. Estimación de las Emisiones Reales y Actuales del Hospital Clínico FUSAT.

A continuación se estiman las emisiones actuales, a base de las mediciones realizadas por INTERTEK LABS & TESTING CHILE SPA en fecha 19/03/2012, las que se acompañan en el Anexo N° 4 y N° 5.

5.1. Concentración Real de MP en Gases de Combustión

A pesar de que las mediciones fueron realizadas al 25% de carga, la concentración de MP en los gases de combustión, se considera representativa en todo el rango de operación real de la caldera.

A continuación se presenta el cálculo de las emisiones horarias estimadas, que incluyen la corrección por %O₂ que establece el artículo N° 19 del Plan de Descontaminación de la VI Región:

Cuadro N° 4:
Concentraciones de MP Estimadas

	Caldera N°		Unidad	Fórmula
	SSOHG082	SSOHG083		
Concentración MP total, medida	126,09	94,72	mg/m ³ N	MPm
%O ₂ , medido	19%	18,05%	%	O ₂ m
%O ₂ , referencia	6%	6%	%	O ₂ r
Factor Corrección O ₂	7,5	5,1	-	$f = \frac{(21\% - O_{2r})}{(21\% - O_{2m})}$
Concentración MP total, corregida	946	482	mg/m ³ N	MPc = MPm * f

Fuente: Cálculos propios a base de la medición de MP realizadas por el Hospital el 19/03/2013.-

El punto 3.3 establece claramente que el Hospital Clínico FUSAT tiene una capacidad menor a 3 MWt, y no está afecto cumplimiento de límites en sus emisiones de MP total. También se observa en el cuadro anterior, que las emisiones de MP son altas, y que si las comparáramos con límites establecidos en otros Planes de Descontaminación, estas emisiones las excederían.

5.2. Emisiones Reales de MP durante el año 2014

El consumo anual de carbón del Hospital Clínico FUSAT fue de 621.400 kg el año 2014, y en promedio se consumieron 70,94 kg/h (= 621.400 kg/ 8.760 horas).

A continuación se presenta el cálculo de emisiones de MP total del año 2014:

**Cuadro N° 5:
Emisiones de MP total del año 2014**

	Caldera N°		Unidad	Fórmula
	SSOHG082	SSOHG083		
Emisión de MP total, medida	0,709	0,529	kg/h	MP,h
Consumo Carbón, medido	63,25	94,07	kg/h	C,h
Índice de emisión	0,011	0,006	kgMP/kgC	IE = MP,h / C,h
Cons. Anual de Carbón Estimado	595.863	25.537	kg/año	CA (prorrateado por días op.)
Emisión de MP Anual	6,7	0,1	ton/año	$MP,año = \frac{CA * IE}{1.000}$

Fuente: Cálculos propios, a base de resultados de Mediciones encargadas por el Hospital (Anexos N° 4 y 5)

5.3. Otros Contaminantes

El Plan de Descontaminación Atmosférica de la VI Región publicado en Agosto del 2013 sólo regula el MP total. El mismo Plan, en su artículo N° 48, establece un plazo mínimo de 5 años para una primera revisión y/o actualización. En conversaciones con la autoridad, nos confirmaron que a partir del año 2018 se podría concretar una regulación del MP 2,5, dependiendo de los resultados esperados.

Sin perjuicio de lo anterior, el 1° de Abril de 2013 se inició la tramitación de una Norma de carácter nacional, que regulará las emisiones de otros contaminantes como el NOx, SOx y COV's. Se adjunta como Anexo N° 6 la Resolución 240/2013 del Ministerio de Medio Ambiente.

Por lo anterior, en el corto plazo sólo se regula el MP total, pero en el mediano plazo la Autoridad va a regular otros contaminantes como el MP2,5, NOx, SOx y COV's, por lo que el Hospital Clínico deberá mantenerse informado.

El Hospital Clínico probablemente puede verse obligado a tomar medidas y realizar inversiones para disminuir drásticamente los contaminantes indicados en el párrafo anterior. Por este motivo el Hospital, debe evitar realizar inversiones cuyo objetivo sólo sea cumplir con las actuales regulaciones de MP, y que no sean de utilidad en una etapa posterior.

6. Resumen y Conclusiones del Presente Informe.

- Se sostuvo una entrevista el día 22/04/2015, en las oficinas del Seremi de Medio Ambiente de la Sexta Región, específicamente con la Señorita Cinthia Arellano, quien es la Encargada de Asuntos Atmosféricos. Se nos informó que la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) entregará en el corto plazo, un instructivo que especificará el cómo y cuándo se van a requerir los registros anuales de emisiones de las fuentes fijas de la VI Región, por lo que el Hospital deberá estar atento a dicho Instructivo.
- Anticipándose al instructivo, el propio Seremi de Medio Ambiente VI Región consultó a la Superintendencia de MA por el artículo N° 19, que hace referencia a la capacidad de las fuentes fijas afectas a la regulación, y se le instruyó que las empresas deberán adjuntar una memoria de cálculo, la cual será revisada localmente y caso a caso; y si existieran dudas, se consultaría al Ministerio de Energía en calidad de árbitro experto en la materia.
- La inscripción de las calderas fue realizada en el año 1985, y en esa época no existía la costumbre de indicar una capacidad en unidades de MW, mientras que sólo se indicó un consumo máximo de carbón de 350 kg/h y una producción nominal de vapor de 3.000 kg/h. Para el cálculo de la Capacidad de las calderas, se investigaron diversas fuentes oficiales de información, que asignan un Poder Calorífico Superior del Carbón Bituminoso para cálculos de emisiones y capacidad de equipos. El resultado del cálculo de la capacidad de las calderas fue de **2,75 MW** térmicos, a base de un P.C.S. de 6.757 kcal/kg, medido por proveedor BITUM LTDA, el que es mayor al valor reconocido como oficial por el Servicio de Salud en su resolución N° 2063 del año 2005, en el artículo N° 30, la que se adjunta como Anexo N° 3.
- Según el Artículo N° 19 del Plan de Descontaminación de la VI Región, las fuentes fijas afectas a las obligaciones de reducción de emisiones son aquellas cuya capacidad está entre 3 MW y 50 MW, por lo que el Hospital Clínico FUSAT no estaría obligado a reducir sus emisiones de MP.

- Una vez que la Superintendencia de Medio Ambiente emita el Instructivo para la fiscalización del Plan, El Hospital Clínico deberá preparar una carta y adjuntar una memoria de cálculo, similar a la del cuadro N° 3 de este Informe, considerando todos los requerimientos que establezca la autoridad.
- Las concentraciones de MP estimadas para las calderas N° SSOHG0082 y 0083 fueron de 945 y 482 mgMP/m³N respectivamente, corregidas al 6% de Oxígeno; y las emisiones reales anuales calculadas para el año 2014 ascienden a 6,8 toneladas de MP.
- Sin perjuicio de lo anterior, el 1° de Abril de 2013 se inició la tramitación de una Norma de carácter nacional, que regulará las emisiones de otros contaminantes emitidos por las calderas y hornos, como el NO_x, SO_x y COV's. Se adjunta como Anexo N° 6, la Resolución 240/2013 del Ministerio de Medio Ambiente, en la que hace oficializa y se hace público el inicio del proceso de dictación de la norma.
- A raíz de lo anterior, el Hospital Clínico probablemente puede verse obligado a tomar medidas y realizar inversiones para disminuir drásticamente los contaminantes indicados. Por este motivo el Hospital, debe evitar realizar inversiones cuyo objetivo sólo sea cumplir con las regulaciones de MP, y que no sean de utilidad en una etapa posterior.

Anexo N° 1
Minuta de la Reunión
en el Seremi de Medio Ambiente

REGISTRO DE REUNIÓN/VISITA
GAMMA INGENIEROS - FUSAT

Tipo de visita (marcar ambas de ser necesario)	<input checked="" type="checkbox"/> Reunión		<input checked="" type="checkbox"/> Visita		Nº de Visita
					01
Fecha	22-04-2015				
Duración	Hora Inicio	11:00	Hora Término	12:30	
Lugar	Campos Nº 241, Piso 7 – Rancagua				
Participantes	Cinthia Arellano (Min. Del Medio Ambiente – VI Región) Álvaro Ligarius G. (Gamma Ingenieros)				
Referencias Consultadas	<ul style="list-style-type: none"> i. Decreto Supremo 15/2013. Ministerio de Medio Ambiente: “Establece Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O’Higgins” – (en adelante <i>PDA-Sexta Reg.</i>) ii. Documento Informativo: “Planes de Descontaminación Atmosférica, Estrategia: 2014 – 2018” (en adelante <i>Estrategias Planes</i>) iii. Informe Final UDT: “Antecedentes para Elaborar una Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión en el Sector Industrial, Comercial y Residencial.” (en adelante <i>Antecedentes Norma Nacional</i>) 				
Referencia:	Consulta y Respuesta				
Artículo PDA Región General	Nº2. Sexta	<p>¿Existe un Inventario de fuentes fijas y sus emisiones? ¿El inventario es público o no?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>Existe una estimación de las fuentes fijas y sus emisiones, pero no se cuenta con mediciones oficiales. Solo existen algunas mediciones que empresas puntuales han entregado voluntariamente.</i> <i>En el marco de la Ley de Probidad, el listado de emisiones podría entregarse si se solicita oficialmente, bajo las condiciones que la misma ley indica de “no afectar a particulares”. El inventario con mediciones oficiales se generaría en el 2016.</i></p>			

<p>Artículo N°19. PDA Sexta Región Calderas</p>	<p>Normalmente las calderas a carbón y biomasa indican en sus placas solamente los datos de producción en “toneladas de vapor por hora” y el consumo de combustible en “kilogramos por hora” ¿Cuál será la manera en que se transformará a la unidad del reglamento “MWt”? ¿Se ocuparán poderes caloríficos estándar o informados por el proveedor? ¿Cuáles serían dichos poderes caloríficos?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>Se está a la espera que la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA) entregue un instructivo que especificará, entre otras cosas, el cómo y cuándo se van a entregar los registros anuales de emisiones.</i> <i>Anticipándose al instructivo, el Seremi de Medio Ambiente VI Región, consultó a la SMA por el punto específico y se le instruyó que las empresas deberán adjuntar una memoria de cálculo, la cual será revisada localmente y caso a caso; y si existieran dudas, se consultará al Ministerio de Energía.</i></p>
<p>Artículo N°19. PDA Sexta Región Calderas</p>	<p>Comentario: Lo típico es que el carbón y la leña se quemen con excesos de aire de 100% (equivalente a 11% O₂ en gases), y además en el PDA de la región metropolitana está indicada la medición isocinética bajo esas condiciones ¿cuál es la razón para que en el PDA de la Sexta Región se estandarice a 6% O₂?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>El ministerio también trata de fomentar la Eficiencia Energética, es por ello que la estandarización al 6%O₂ se aplica en los nuevos planes de descontaminación.</i></p>
<p>Artículo N° 20 PDA Sexta Región Calderas</p>	<p>En la declaración de las fuentes ¿Se hace distinción entre Horas de Funcionamiento a Plena Carga y las Horas de operación total del equipo? ¿Así mismo, el caudal en m³N/h es a plena carga o el promedio?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>Se está a la espera que la Superintendencia de Medio Ambiente entregue un instructivo con los detalles.</i></p>
<p>Artículo N°21 PDA Sexta Región Secadores</p>	<p>¿La regulación sólo se aplica a secadores de grano y semillas? ¿Qué hay de otro tipo de hornos de secado?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>Sí, solo sobre secado de granos y semillas. Por ejemplo un secador/deshidratador de frutas o vegetales no estará afecto.</i></p>
<p>Artículo N°21 PDA Sexta Región</p>	<p>Los secadores de grano y semillas afectos a la regulación: ¿tienen alguna capacidad mínima? ¿importa si son de llama directa o calor indirecto?</p>

Secadores	<p><u>RESPUESTA:</u> <i>No se indican capacidades mínimas, por lo que afecta a todo tipo de secadores. Solo quedan exentos los secadores eléctricos y a gas.</i></p>
<p>Artículo N°22 PDA Sexta Región</p> <p>Hornos de Fundiciones</p>	<p>¿Se aplica a todo tipo de hornos en las fundiciones, Hornos de TT y Hornos de Arco Eléctrico? ¿Hay una capacidad mínima y diferenciación por combustibles?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>Sí aplica a hornos de TT y Hornos de Arco Eléctrico, sin importar capacidad ni combustible o fuente de calor. Además, los antecedentes que se dispone es que habría solo 5 empresas de fundición de acero y hierro en la región, por lo que se diseñó una regulación genérica.</i></p>
<p>Artículo N°33 PDA Sexta Región</p> <p>Compensación</p>	<p>¿Existirá un mercado de cupos de emisión?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>No.</i></p>
<p>Estrategia de Planes de Descont. 2014-2018</p>	<p>En la introducción aparece una gráfica que indica a Rancagua como la ciudad con más alto promedio anual de MP 2,5. En muchas otras ciudades con menores índices de calidad se regulará el MP 2,5, entre ellas la RM, Curicó, Hualpén, Los Ángeles, Valdivia, Temuco, Chillán, Osorno y Coyhaique.</p> <p>¿Por qué el documento no indica que se declarará como zona saturada ni la consecuente regulación?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>El plan de descontaminación contempla una revisión y/o actualización a contar de 5 años de la publicación. Por lo anterior, una posible regulación del MP 2,5 se podría contemplar sólo a partir del año 2018. Además la publicación de la Estrategia, estaba muy próxima a la publicación del Plan de Descontaminación, y se dio prioridad a los contenidos estrictos del Plan para no confundir a los Industriales. Se estima que la disminución del MP10 repercutirá positivamente en los índices del MP2,5, por lo que se estima conveniente esperar resultados del Plan para fijar posibles regulaciones y metas al MP2,5.</i></p>
<p>Informe Final UDT:</p> <p>Antecedentes Norma de Emisiones</p>	<p>¿En qué estado de avance está la futura Norma de Emisiones de Calderas y Procesos de Combustión en los sectores Industrial, Comercial y Residencial?</p> <p>¿Qué se puede esperar en materia de regulación de otros contaminantes?</p> <p><u>RESPUESTA:</u> <i>La tramitación de la Norma ya fue iniciada con la Resolución 240 del 01</i></p>

	<p><i>de Abril de 2013. En la página del SINIA se indican como profesionales responsables a Carmen Gloria Contreras Fierro, cqcontreras@mma.gob.cl y Priscilla Andrea Ulloa Menares, pulloa@mma.gob.cl.</i></p> <p><i>Justamente el Plan de Descontaminación incluía en su anteproyecto la regulación del MP 2,5, NOx, SOx y COV's entre otros contaminantes, pero se desistió de regularlos en el Plan debido a que la futura Norma sí los va a regular. Se desconoce la fecha en que se publicará dicha norma.</i></p>
--	---

Álvaro Ligarius G.
Jefe de Proyecto
Gamma Ingenieros S.A.

Anexo N° 2
Certificado Caldera SSOHG0083

Ricardo Merino Flores
Ing. Experto Prof. P. de Riesgos
Registro N° 005 - SSOHG

Form. 4

**CERTIFICADO DE REVISIONES Y PRUEBAS DE CALDERAS,
 GENERADORES DE VAPOR Y AUTOCLAVES**
Art. 41° del D.S. N° 48 de 1984
DEL MINISTERIO DE SALUD
RUT: 70.905.700 - 6

1.- INDIVIDUALIZACIÓN DEL PROPIETARIO Y DEL EQUIPO.

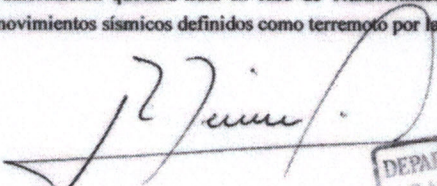
Propietario o representante legal FUNDACION DE SALUD EL TENIENTE fono 2204100
 Ubicación del equipo: Calle Carretera El Cobre E. Frei M. N° 1002 Comuna Rancagua
 Equipo: tipo Igneotubular Horizontal 3 pasos N° Registro SSOHG - 083
 Fabricante H. BRIONES Y CIA N° Fábrica 053 Año 1985
 Sup. Calefacción 107 m². Presión máx. trabajo 8,8 k/cm². Prod. Vapor 3.000 K/hr.
 Plancha envolvente: Diámetro 2200 mm. Espesor 14 mm. Largo 3.000 mm
 Fogón: Diámetro 950 mm. Espesor 14 mm. Largo 4579 mm.
 Frontales o tubulares: Espesor 22 mm. Calidad de planchas CAP - A - 515 - 70
 Tubos: Tipo Compac Diámetro 63.5 mm. Largo 4579 mm. N° de tubos 132
 Válvula de Seguridad: Tipo Resorte Diámetro salida 50,8 mm. Capacidad Evac. 4934 k/hr
 Graduación válvula: 9,3 kg/cm². Otros accesorios de seguridad Si
 Manómetro: Graduación (rango) 0 - 230 PSI Instalación Reglamentaria
 Indicadores de nivel: Tubos (1) Uno Llaves de prueba (3) Grifos
 Combustible usado: Tipo Carboncillo CTX Consumo por hora 350 Kg/hr.
 Tratamiento de agua: Tipo Intercambio Iónico Capacidad 14 M3 x regeneración.

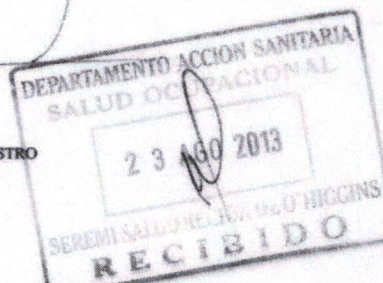
2.- REVISIONES Y PRUEBAS EJECUTADAS Y RESULTADOS OBTENIDOS.

El personal que suscribe certifica haber realizado las revisiones y pruebas siguientes:

<u>REVISIÓN O PRUEBA</u>	<u>FECHA</u>	<u>RESULTADOS</u>
Revisión interna y externa	27 de Julio del 2013	Satisfactorios
Prueba Hidráulica (165 PSI)	27 de Julio del 2013	Satisfactorios
Prueba con Vapor	22 de Agosto del 2013	Satisfactorios
Prueba de acumulación	22 de Agosto del 2013	Satisfactorios
Pruebas especiales :		

CONCLUSIONES: El generador de Vapor, cumple las especificaciones establecidas por el DS-48. Se autoriza su funcionamiento para una Presión Máx. de Trabajo de 125 PSI, hasta el 30 de Julio del año 2016. -Esta autorización quedará nula en caso de Transformaciones, reparaciones mayores, traslado del equipo, movimientos sísmicos definidos como terremoto por la ONEMI.


RICARDO MERINO FLORES
 NOMBRE COMPLETO, FIRMA Y N° DE REGISTRO
 DEL PROFESIONAL AUTORIZADO
Registro N° 005 - SSOHG



Anexo N° 3
Extracto Resolución 2063/2005 Servicio Salud
“Establece Fuentes Estacionarias a las que les son Aplicables
las Normas de Emisión de CO y SO₂”

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile



Legislación chilena



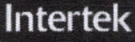
Tipo Norma	:Resolución 2063
Fecha Publicación	:02-02-2005
Fecha Promulgación	:26-01-2005
Organismo	:MINISTERIO DE SALUD; SECRETARIA REGIONAL MINISTERIAL REGION METROPOLITANA
Título	:ESTABLECE FUENTES ESTACIONARIAS A LAS QUE LES SON APLICABLES LAS NORMAS DE EMISIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO) Y DIÓXIDO DE AZUFRE (SO ₂)
Tipo Versión	:Única De : 02-02-2005
Inicio Vigencia	:02-02-2005
Id Norma	:235207
URL	: http://www.leychile.cl/N?i=235207&f=2005-02-02&p=


Artículo 30: Los valores de referencia de las variables PCI, GES y Ae para cada combustible, son los que se indican a continuación:

TABLA N° 2: VALORES DE REFERENCIA DE LOS COMBUSTIBLES

Combustible	PCI (kJ/kg de combustible) b.s.	GES (m ³ N/kg de combustible)	Ae (m ³ N/kg de combustible)
Leña, aserrín, viruta	14.651	4,40	4,41
Carbón bituminoso	25.953	7,99	8,25
Gas de Ciudad	24.738	5,85	6,49
Gas Licuado de petróleo	47.720	12,17	13,34
Gas natural	47.855	12,86	14,38
Kerosene	43.392	11,44	12,28
Petróleo diesel grado A1	42.960	11,41	12,23
Petróleo diesel grado A2	42.960	11,41	12,22
Petróleo grado N° 5	41.500	11,22	11,97
Petróleo grado N° 6	41.200	10,97	11,64

Anexo N° 4
Resumen Mediciones Isocinéticas
Caldera N° SSOHG 82





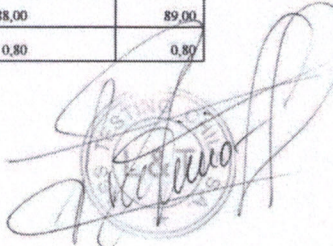
LABS & TESTING CHILE S.A.
UNA EMPRESA DE CONTROL DE CALIDAD

INTERTEK LABS & TESTING CHILE SPA

RESULTADOS
CALDERA INDUSTRIAL SSOHG 082

		C1	C2	C3	C promedio	Desviación %
FECHA MEDICION		20/02/2012	20/02/2012			
HORA MEDICION		12:10	13:35			
CONC. DE MATERIAL PARTICULADO	mg/m3N	110,12	142,05		126,09	22,58
CONC. CORREGIDA DE MATERIAL PARTICULADO	mg/m3N	595,65	768,37		682,01	122,13
EMISION HORARIA	Kg/hr	0,622	0,795		0,709	0,12
CAUDAL DE GASES ESTANDARIZADO	m3N/hr	5651,38	5596,96		5624,17	38,48
EXCESO DE AIRE	%	981,81	981,81		981,81	0,00
O2	%	19,00	19,00		19,00	0,00
CO2	%	1,70	1,70		1,70	0,00
CO	%	0,00	0,00		0,00	#2 DIV/01
ISOCINETISMO	%	97,54	98,40		97,97	0,60
HUMEDAD DE LOS GASES	%	9,14	10,00		9,57	6,38
VELOCIDAD DE LOS GASES	m/s	3,35	3,36		3,35	0,15
TEMPERATURA DE LOS GASES	°C	133,20	134,10		133,65	0,48
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	Kg/Hr	63,56	62,95		63,25	0,68
PRESION MAXIMA DE TRABAJO	Kgs/cm2	7,00	7,00		7,00	0,00
PRODUCCION DE VAPOR	Kg/hr	550,09	542,90		546,49	0,93

CUADRO % CARGAS				PROMEDIO
PRODUCCION VAPOR EN MEDICION	Kw/hr	550	543	546
PRODUCCION DE VAPOR C.R.P.C	Kv/Hr	3000	3000	3000
% CARGA DE VAPOR	%	18,34	18,10	18,22
CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN MEDICION	Kg/Hr	63,56	62,95	63,25
CONSUMO COMBUSTIBLE C.R.P.C	Kg/Hr	350,00	350,00	350,00
% CARGA COMBUSTIBLE	%	18,16	17,98	18,07
TEMPERATURA AGUA ALIMENTACION	°C	90,00	88,00	89,00
RENDIMIENTO ESTIMADO PARA CALCULOS	%	0,80	0,80	0,80



Anexo N° 5
Resumen Mediciones Isocinéticas
Caldera N° SSOHG 83

Intertek



INTERTEK LABS & TESTING CHILE SPA

RESULTADOS CALDERA INDUSTRIAL SSOHG 83

		C1	C2	C3	C promedio	Desviación %
FECHA MEDICION		19/03/2012	19/03/2012			
HORA MEDICION		11:30	12:50			
CONC. DE MATERIAL PARTICULADO	mg/m3N	106,10	83,34		94,72	16,09
CONC. CORREGIDA DE MATERIAL PARTICULADO	mg/m3N	375,48	307,71		341,60	47,92
EMISION HORARIA	Kg/hr	0,597	0,461		0,529	0,10
CAUDAL DE GASES ESTANDARIZADO	m3N/hr	5623,81	5535,47		5579,64	62,47
EXCESO DE AIRE	%	607,78	638,40		623,09	21,65
O2	%	18,00	18,10		18,05	0,07
CO2	%	2,60	2,60		2,60	0,00
CO	%	0,00	0,00		0,00	#DIV/0!
ISOCINETISMO	%	105,45	101,85		103,65	2,45
HUMEDAD DE LOS GASES	%	8,87	10,12		9,50	9,31
VELOCIDAD DE LOS GASES	m/s	3,31	3,33		3,32	0,48
TEMPERATURA DE LOS GASES	°C	129,70	133,85		131,78	2,23
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	Kg/Hr	96,82	91,33		94,07	4,13
PRESION MAXIMA DE TRABAJO	Kgs/cm2	7,40	7,04		7,22	3,53
PRODUCCION DE VAPOR	Kg/hr	830,68	783,58		807,13	4,13

CUADRO % CARGAS				PROMEDIO
PRODUCCION VAPOR EN MEDICION	Kv/hr	830,68	783,58	807,13
PRODUCCION DE VAPOR C.R.P.C	Kv/Hr	3000,00	3000,00	3000,00
% CARGA DE VAPOR	%	27,69	26,12	26,90
CONSUMO DE COMBUSTIBLE EN MEDICION	Kg/Hr	96,82	91,33	94,07
CONSUMO COMBUSTIBLE C.R.P.C	Kg/Hr	350,00	350,00	350,00
% CARGA COMBUSTIBLE	%	27,66	26,09	26,88
TEMPERATURA AGUA ALIMENTACION	°C	85,00	85,00	85,00
RENDIMIENTO ESTIMADO PARA CALCULOS	%	0,80	0,80	0,80

Handwritten signature and circular stamp.

Anexo N° 6
Resolución 240/2013 del Ministerio de Medio Ambiente
“Da inicio a la Elaboración de Norma de Emisión
para Calderas y Procesos de Combustión”

REPUBLICA DE CHILE
MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE



DA INICIO A LA ELABORACIÓN DE LA
NORMA DE EMISIÓN PARA
CALDERAS Y PROCESOS DE
COMBUSTIÓN

RESOLUCIÓN EXENTA N° 240

SANTIAGO, 01 ABR. 2013

VISTOS:

Lo dispuesto en la Ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente; lo prescrito 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 Contraloría General de la República, que fija normas sobre exención del trámite de toma de razón; el Memorándum N°44, de 7 de febrero de 2013, del Jefe (s) de la División de Calidad del Aire; y

CONSIDERANDO:

1. 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 norma prioritaria la norma de emisión para calderas;
2. Que se ha recabado 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", realizada por Ambiosis, 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.
3. Que de conformidad con lo preceptuado en el artículo 11 del Decreto Supremo N°93, de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, corresponde a este Ministerio, continuador legal de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, dictar la resolución que permite dar inicio al proceso de elaboración del anteproyecto de norma;

RESUELVO:

1. Iníciase la elaboración de la Norma de Emisión para Calderas y Procesos de Combustión.
2. Fórmese un expediente para la tramitación del proceso de elaboración de la referida norma.
3. Fijase como fecha límite para la recepción de antecedentes sobre el o los contaminantes a normar, el día hábil setenta, contado desde la fecha de publicación de la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación 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 correspondiente.

4. Publíquese la presente resolución en el Diario Oficial y en un diario o periódico de circulación nacional.

Anótese, comuníquese, publíquese y archívese.



CFM/INC/CPH

Distribución:

- División de Calidad del Aire
- División Jurídica
- Archivo

LO QUE TRANSCRIBO A UD., PARA
SU CONOCIMIENTO.
SALUDAATTE. A UD.,

Anexo N° 7
Plan de Descontaminación Atmosférica del Valle Central de la VI Región