

---

**COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE  
REGION METROPOLITANA DE SANTIAGO**



**BASES PARA LA ELABORACIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE MATERIAL  
PARTICULADO Y GASES PARA GRUPOS ELECTRÓGENOS EN LA REGION  
METROPOLITANA**

**VERSIÓN 0.3**

Area Descontaminación Atmosférica  
**07 Junio de 2006**

**BORRADOR v0.3**

## INDICE

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Objetivos</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Definiciones</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Ambito de aplicación</b> .....	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Valor de la Norma</b> .....	<b>4</b>
5.1	Grupos electrógenos nuevos.....	4
5.2	Grupos electrógenos existentes .....	4
5.3	Factibilidad de cumplimiento.....	5
5.3.1	Comparación MP con normas internacionales.....	6
	Comparación NO <sub>x</sub> con normas internacionales.....	7
5.3.2	Comparación CO con normas internacionales.....	8
5.3.3	Comparación COV con normas internacionales.....	9
5.3.4	Resumen de la Evaluación económica equipos de abatimiento de emisiones.....	9
5.4	Estimación Resultados esperados.....	11
<b>6</b>	<b>Acreditación del Cumplimiento de la Norma</b> .....	<b>11</b>
6.1	Equipos existentes.....	11
6.2	Equipos Nuevos.....	11
<b>7</b>	<b>Plazos de Cumplimiento de Norma</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Metodologías de Medición en Terreno</b> .....	<b>13</b>
8.1	Material Particulado .....	13
8.2	Oxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> ) .....	13
8.3	Monóxido de Carbono (CO) .....	13
8.4	Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) .....	13
8.5	Ciclo de Carga .....	13
<b>9</b>	<b>Situación en Episodios críticos</b> .....	<b>14</b>
<b>10</b>	<b>Certificación y Homologación</b> .....	<b>14</b>
10.1	Procedimiento de Certificación.....	14
10.2	Institución Certificadora .....	14
10.3	Requisitos para el Certificado de Emisión y el Informe Técnico.....	14
10.4	Método de Ensayo.....	15
10.5	Homologación .....	15
<b>11</b>	<b>Fiscalización de la Norma</b> .....	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Implementación de la Norma</b> .....	<b>15</b>
12.1	Registro de los Grupos electrógenos .....	15
12.2	Acreditación de la condición de operación .....	15
<b>13</b>	<b>Entrada en vigencia</b> .....	<b>16</b>
<b>14</b>	<b>Compensación de emisiones</b> .....	<b>16</b>
<b>15</b>	<b>Proceso de Norma</b> .....	<b>16</b>
15.1	Comités Operativo y Ampliado.....	16
15.2	Calendario de Discusión de la Norma .....	17

## **BASES PARA LA ELABORACIÓN DE LA NORMA DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO Y GASES PARA GRUPOS ELECTRÓGENOS EN LA REGION METROPOLITANA**

### **1 Introducción**

Pese al avance en las regulaciones ambientales en Chile y a la importancia que se le ha otorgado al tema ambiental -particularmente en la Región Metropolitana- no existe en la actualidad en el país una regulación específica que regule los grupos electrógenos.

A la fecha estos equipos están afectos al cumplimiento de normas para fuentes estacionarias y han sido considerados procesos industriales, pese a que poseen condiciones y características de operación muy diferentes.

En Santiago actualmente están registrados alrededor de 2.500 grupos electrógenos, sin embargo operan del orden de 8.000 equipos, según estimaciones realizadas por consultores e información de los distribuidores de motores. Gran parte de estos equipos fueron adquiridos por la industria durante la crisis eléctrica del año 1998 y, a contar de entonces se ha constatado un crecimiento explosivo de grupos electrógenos diesel.

Otro aspecto que ha incentivado de manera esencial la incorporación de estos equipos, ha sido la estructura tarifaria de los distribuidores de energía, los altos cargos por potencia en horas de punta promueven la operación de grupos electrógenos durante el invierno, período que coincide con las situaciones ambientales más críticas.

El impacto ambiental ha sido sistemáticamente sub-estimado, producto de la limitada información oficial y la falta de recursos asignados a fiscalización. En el caso de los grupos electrógenos, el impacto diario de las emisiones es significativo en relación a otras fuentes reguladas, debido al uso de los equipos en periodo de invierno, cuando las condiciones de ventilación en la región no son buenas.

Dadas las características atmosféricas de la región, el crecimiento explosivo del número de estos equipos, su impacto significativo en las emisiones diarias y la necesidad, en el marco de lo establecido en el PPDA de continuar reduciendo las emisiones, de MP fino y sus precursores en la Región Metropolitana con el objetivo de alcanzar el cumplimiento de las normas de calidad de aire, es que se requiere dictar una norma de emisión específica para estos equipos.

Para tales efectos, a la fecha se ha analizado la información oficial disponible provista por la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana, se han realizado reuniones con los representantes de equipos en Chile y se ha realizado un estudio para la generación de antecedentes técnicos y económicos para la elaboración de la norma.

La presente propuesta considera los antecedentes señalados anteriormente, en especial, el estudio realizado por Gamma Ingenieros "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrógenos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa" que realizó un exhaustivo análisis de las normativas nacionales e internacionales vigentes aplicables a este tipo de fuentes, la factibilidad técnica y económica de los sistemas de abatimiento de emisiones disponibles, el mejoramiento del inventario de emisiones disponible y del parque de

grupos electrógenos existentes y las caracterización de los equipos que son comercializados en la Región Metropolitana.

## 2 Objetivos

La norma tiene por objeto proteger la salud de la población, mediante el control de las emisiones de material particulado y sus precursores provenientes las fuentes estacionarias denominadas grupos electrógenos. Como resultado de su aplicación se espera contribuir en el mejoramiento de la calidad atmosférica de la región, producto de la reducción de las emisiones de material particulado y gases de estas fuentes, particularmente durante el período invernal.

## 3 Definiciones

Para efectos de la regulación a proponer es necesario tener claridad respecto de los siguientes términos:

Grupo Electrónico: es aquella fuente estacionaria que consta de un motor de combustión interna acoplado a un alternador o generador de electricidad. Se incluyen aquellos montados sobre elementos transportables.

Emergencia Eléctrica: Interrupción del suministro normal desde la red pública de distribución eléctrica por causas ajenas al consumidor final.

Funcionamiento de Prueba: es aquél con ocasión de un procedimiento de mantenimiento, reparación, o verificación de su operación.

Grupo electrógeno de Emergencia: es aquél utilizado exclusivamente durante una emergencia eléctrica o durante un periodo máximo de 26 horas anuales en funcionamiento de prueba.

Grupo electrógeno de Respaldo: es aquél utilizado en la generación de energía eléctrica por diversos motivos incluyendo una emergencia eléctrica. (Revisar)

Grupo electrógeno nuevo: es aquel grupo electrógeno registrado en la Seremi de Salud RM con posterioridad a la fecha de publicación del presente Decreto.

Grupo electrógeno existente: es aquel grupo electrógeno registrado en la Seremi de Salud RM a la fecha de publicación del presente Decreto.

#### 4 Ambito de aplicación

La norma de emisión se aplicará a los grupos electrógenos nuevos y existentes instalados en la Región Metropolitana.

La norma no aplicará a aquellos grupos electrógenos cuya capacidad nominal de generación eléctrica es inferior a 20 kW como potencia, para cualquier combustible. Estos equipos no requerirán ser declarados ni contar con el número de registro.

#### 5 Valor de la Norma

A partir de los resultados del estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrógenos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa" se propone lo siguiente para fuentes nuevas y existentes:

##### 5.1 Grupos electrógenos nuevos

Los límites de emisión para fuentes nuevas serán los siguientes:

	MP [mg/Nm <sup>3</sup> ]	NO <sub>x</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ]	COV [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Respaldo	45	2.900	600	400
Emergencia	75	2.900	600	400

Tabla 1. Valores límite de emisión para grupos electrógenos nuevos. Nota: Las emisiones se deben calcular en miligramos por metro cúbico normal, es decir a 25°C y 1 atm corregidos al 5% de oxígeno en volumen.

##### 5.2 Grupos electrógenos existentes

Los límites de emisión para fuentes existentes serán los siguientes:

	MP [mg/Nm <sup>3</sup> ]	NO <sub>x</sub> [mg/Nm <sup>3</sup> ]	CO [mg/Nm <sup>3</sup> ]	COV [mg/Nm <sup>3</sup> ]
Respaldo	45	5.000	600	400
Emergencia	180	No exigible	No exigible	No exigible

Tabla 2. Valores límite de emisión para grupos electrógenos existentes. Nota: Las emisiones se deben calcular en miligramos por metro cúbico normal, es decir a 25°C y 1 atm corregidos al 5% de oxígeno en volumen.

En relación a las unidades se proponen los valores en mg/Nm<sup>3</sup> para uniformar éstas respecto a la demás normativa nacional relativa a fuentes estacionarias. Si los valores de norma se establecieran en g/kWh se requeriría instrumentación adicional para acreditar los valores, ya que es necesario además medir potencia de los equipos al momento de medir las emisiones.

En relación a los valores propuestos es necesario comentar que éstos fueron corregidos utilizando las condiciones normales de nuestro país (25°C, 1 atm), ya que los valores estaban referidos a las condiciones normales internacionales (0°C y 1atm).

### 5.3 Factibilidad de cumplimiento

En relación a la factibilidad técnica de cumplimiento, según información de los cuatro principales distribuidores de equipos (Lureye S.A., Perkins S.A.C., Cummins Chile S.A. y Finning Chile S.A.) que cubren el 83% del mercado, los equipos nuevos ofertados en el mercado nacional cumplirían los valores propuestos, puesto que se ajustan a cumplir los valores exigidos por los mercados europeos y estadounidenses.

De los grupos electrógenos nuevos y de tecnología reciente que se comercializan en Chile y en particular en la Región Metropolitana, se tiene que un gran porcentaje de ellos cumpliría los valores propuestos para la norma.

Contaminante	Valor propuesto [mg/Nm <sup>3</sup> ]	Porcentaje de equipos ofertados en Chile que cumple valor propuesto
MP	45	50%
NO <sub>x</sub>	2.900	84%
CO	600	84%
COV	400	84%

Tabla 3. Porcentaje de equipos ofertados en Chile que cumple valor propuesto.

En el caso de los grupos electrógenos existentes, eventualmente requerirían de la instalación de filtros cerámicos tipo DPF para cumplir los valores de norma propuestos. Según indica el estudio, los filtros DPF reducen además del material particulado (MP), el monóxido de carbono (CO) y los compuestos orgánicos volátiles (COV) en alrededor de un 90%.

A continuación se presenta la comparación de los valores propuestos en relación a otras normativas internacionales.

### 5.3.1 Comparación MP con normas internacionales

MP	Valor propuesto	Valor equivalente sin corregir %O <sub>2</sub>	Valor equivalente	TA Luft 2002	TA Luft 1986	California
Unidad	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]
Existente Respaldo	45	28	0,14	0,056	0,36	0,013
Existente Emergencia	180	112	0,57	0,24	NE	0,2
Nuevo Respaldo	45	28	0,14	0,056	0,36	0,013
Nuevo Emergencia	75	47	0,24	0,24	NE	0,2

Tabla 4. Comparación de los valores propuestos de MP con otras normas internacionales

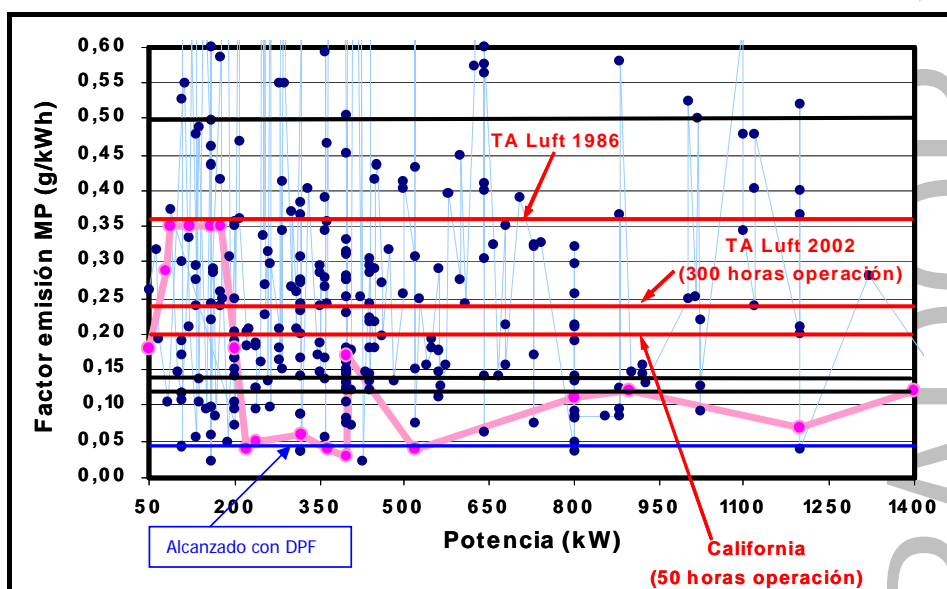


Gráfico 1. Comparación de las exigencias internacionales para material particulado, con respecto a la realidad chilena. Nota: Curva azul muestra mediciones en grupos electrógenos existentes en la RM. Curva rosada muestra emisión de GE nuevos ofertados por los principales distribuidores. (Figura 5.4 Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrógenos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

En general los equipos ofertados en la Región Metropolitana cumplen con las exigencias de las normativas internacionales analizadas, así como también los grupos electrógenos existentes que utilizan filtros de partículas con una emisión promedio de 0,05 g/kWh.

Comparación NO<sub>x</sub> con normas internacionales

NO <sub>x</sub>	Valor propuesto	Valor equivalente	TA Luft 2002	TA Luft 1986	California
Unidad	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]
Existente Respaldo	5.000	16	2,8	11	16
Existente Emergencia	NE	NE	NE	NE	NE
Nuevo Respaldo	2.900	9,2	2,8	11	9,2
Nuevo Emergencia	2.900	9,2	NE	11	9,2

Tabla 5. Comparación de los valores propuestos de NO<sub>x</sub> con otras normas internacionales.

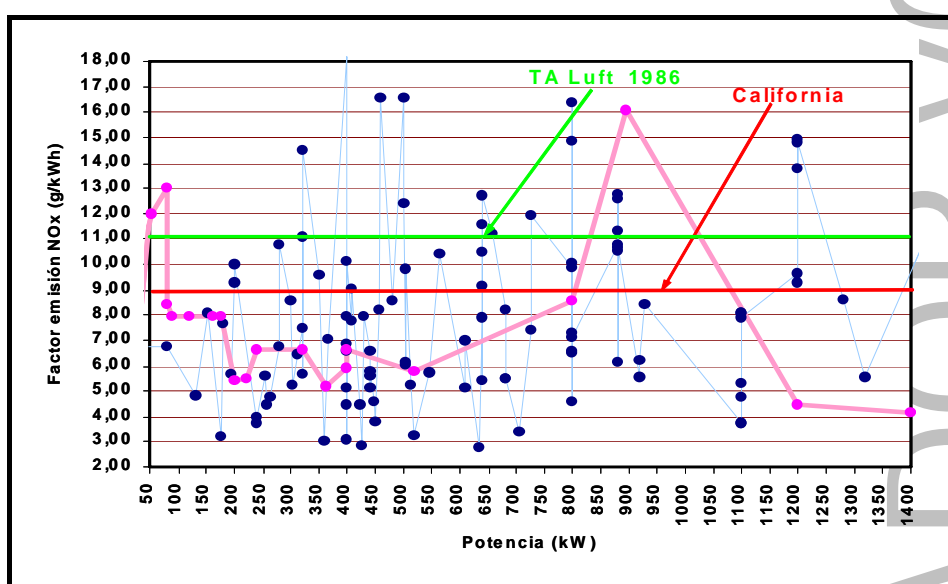


Gráfico 2. Comparación de las exigencias internacionales para NO<sub>x</sub>, con respecto a la realidad chilena. Nota: Curva azul muestra mediciones en grupos electrógenos existentes en la RM. Curva rosada muestra emisión de GE nuevos ofertados por los principales distribuidores. (Figura 5.6 Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrónicos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

En general los equipos ofertados en la Región Metropolitana con mejor tecnología cumplen con las exigencias de las normativas internacionales.

Es importante recordar, que no existe actualmente una alternativa viable desde el punto económico para que los equipos existentes que tienen altas emisiones de óxidos de nitrógeno alcancen los niveles impuestos por las normativas internacionales indicadas.

5.3.2 Comparación CO con normas internacionales

CO	Valor propuesto	Valor equivalente	TA Luft 2002	TA Luft 1986	California
Unidad	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]
Existente Respaldo	600	1,9	0,84	1,8	2
Existente Emergencia	NE	NE	NE	NE	NE
Nuevo Respaldo	600	1,9	0,84	1,8	2
Nuevo Emergencia	600	1,9	NE	NE	2

Tabla 6. Comparación de los valores propuestos de CO con otras normas internacionales

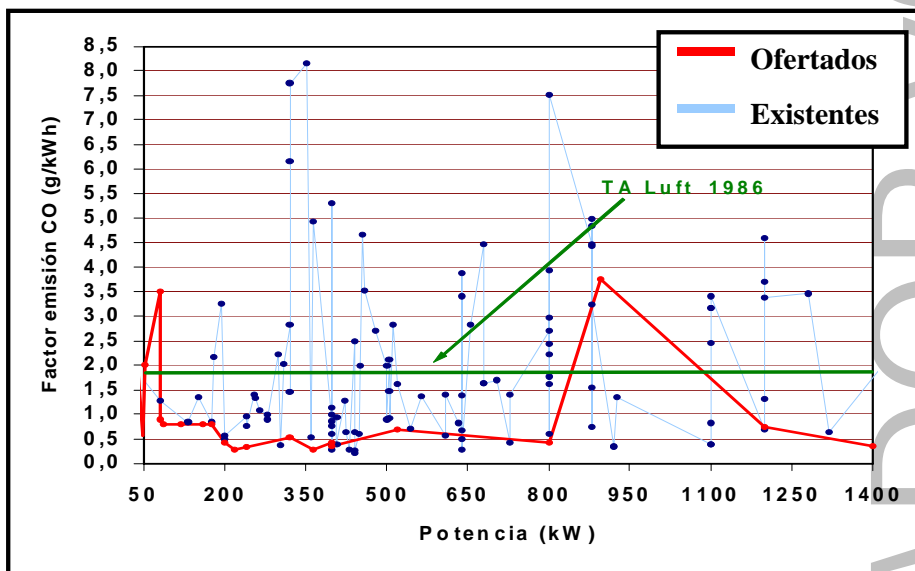


Gráfico 3. Comparación de las exigencias internacionales para CO, con respecto a la realidad chilena. Nota: Curva azul muestra mediciones en grupos electrogénicos existentes en la RM. Curva roja muestra emisión de GE nuevos ofertados por los principales distribuidores. (Figura 5.7 Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Eléctricos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

En general los equipos ofertados en la Región Metropolitana con tecnología de punta cumplen con las exigencias de las normativas internacionales con las mismas limitaciones de origen y antigüedad de modelos ya indicadas.

### 5.3.3 Comparación COV con normas internacionales

COV	Valor propuesto	Valor equivalente	TA Luft 2002	TA Luft 1986	California
Unidad	[mg/Nm <sup>3</sup> ]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]	[g/kWh]
Existente Respaldo	400	1,3	0,4	0,4	1,3
Existente Emergencia	NE	NE	NE	NE	NE
Nuevo Respaldo	400	1,3	0,4	0,4	1,3
Nuevo Emergencia	400	1,3	NE	NE	1,3

Tabla 7. Comparación de los valores propuestos de COV con otras normas internacionales

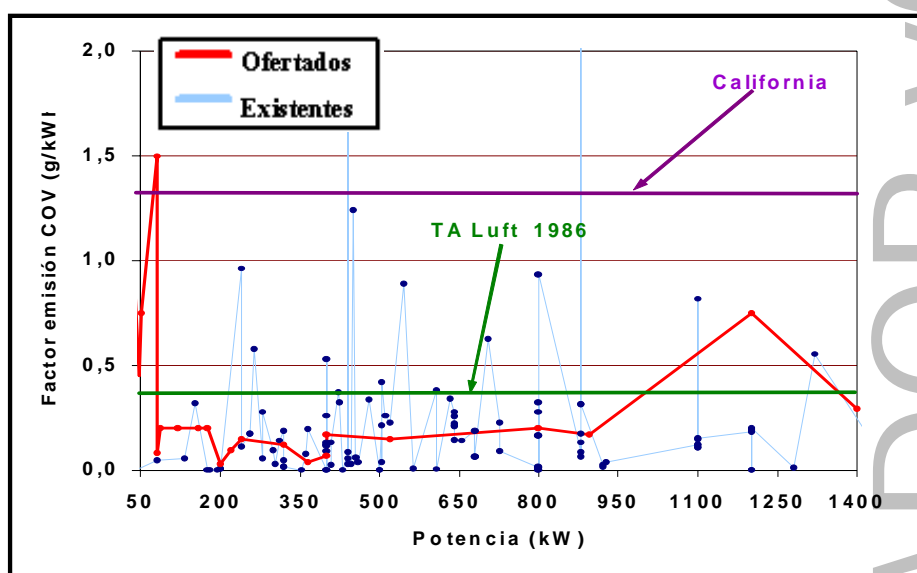


Gráfico 4. Comparación de las exigencias internacionales para COV, con respecto a la realidad chilena. Nota: Curva azul muestra mediciones en grupos electrógenos existentes en la RM. Curva roja muestra emisión de GE nuevos ofertados por los principales distribuidores. (Figura 5.8 Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrónicos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

La principal diferencia entre las normas TA Luft 1986 y 2002 es el plazo que otorgan para el cumplimiento de la normativa a los equipos existentes. TA Luft 1986 otorgaba 10 años y TA Luft 2002 otorga 5 años.

### 5.3.4 Resumen de la Evaluación económica equipos de abatimiento de emisiones

La evaluación económica del estudio supone la instalación de equipos de control de emisiones. Las variables consideradas fueron:

- Una tasa de descuento del 8%.
- Una vida útil del Motor de 10 años.
- Costo Energía Eléctrica de 0,05 US\$/kWh
- Costo Potencia en Hora Punta de 8 US\$/kW-mes

- Costo por kW instalado (Inversión del Grupo Electrónico) de 300 US\$/kW
- Eficiencia Grupo Electrónico 35%
- Precio Combustible Diesel 16,38 US\$/MMBtu
- Costo unitario mantenimiento 0,035 US\$/kWh
- Una vida útil del DPF de 3 años.
- Una vida útil del SCR de 5 años.

Precio de los filtros DPF	
Rango de Potencia [kW]	Costo Equipo de Control instalado
390 – 600	25.625 US\$
610 – 1.050	35.000 US\$
1.060 – 1.320	44.375 US\$
1.330 – 1.640	53.875 US\$
1.650 – 2.000	70.000 US\$
2.010 – 2.250	84.200 US\$

Tabla 8. Inversión de los Filtros de Partículas Diesel por rango de potencia. (Cuadro A.3. Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrónicos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

Precio de los sistemas SCR		
Rango de Potencia [kW]	Costo Equipo de Control instalado	Flujo Gases Escape
250 – 750	160.192 US\$	2.544 Nm <sup>3</sup> /h
751 – 1.250	176.540 US\$	5.256 Nm <sup>3</sup> /h
1.251 – 1.750	192.888 US\$	6.876 Nm <sup>3</sup> /h
1.751 – 2.250	209.235 US\$	8.292 Nm <sup>3</sup> /h

Tabla 9. Inversión de los Sistemas SCR para controlar NO<sub>x</sub> por rango de potencia. (Cuadro A.4. Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrónicos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

El resumen de la evaluación se muestra en la Tabla 10. Para mayores detalles referirse al Anexo A del estudio.

Todas las cifras están en US\$/año						
Potencia kW	Grupo electrógeno existente			Grupo electrógeno nuevo		
	630 hrs operación	80 hrs operación		80 hrs operación		
			+ DPF	+ DPF + SCR		+ DPF
200	-798	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
300	-1,197	15.391	5.447	-46.086	2.122	- 7.821
500	-1.995	25.651	15.700	-35.825	3.537	- 6.406
1000	-3.990	51.303	37.722	-18.346	7.074	- 6.507
1500	-5.986	76.954	56.049	-4.376	10.611	-10.294

Tabla 10. Resumen de resultados de la evaluación económica. (Cuadro A.9. Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrónicos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

#### 5.4 Estimación Resultados esperados

La Tabla 11 muestra un resumen de los resultados esperados con la aplicación de los valores de norma propuestos en el estudio. Existiría además una reducción indirecta de los COV, por la instalación de filtros cerámicos tipo DPF para reducir el CO. Para mayores detalles, consultar el capítulo 5 del estudio.

	Emisiones Actuales (kg/día)			Emisiones Futuras (kg/día)			Reducción diaria de Emisiones (Invierno)		
	Corte Punta	Emergencia	Total	Corte Punta	Emergencia	Total	Corte Punta	Emergencia	Total
MP	94	23	117	38	23	61	60%	0%	48%
NO <sub>x</sub>	2.142	442	2.584	2.075	442	2.517	3%	0%	3%
CO	514	106	620	361	106	467	30%	0%	25%
COV	53	12	65	53	12	65	0%	0%	0%

Tabla 11. Emisiones y reducciones obtenidas en un día promedio de invierno al implementar la nueva normativa de emisiones para grupos electrógenos en la Región Metropolitana. (Cuadro N° 5.16 Estudio "Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrógenos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa", Gamma Ingenieros, año 2005.)

## 6 Acreditación del Cumplimiento de la Norma

### 6.1 Equipos existentes

La acreditación de cumplimiento de norma para equipos existentes consistirá en la medición en terreno realizada por un laboratorio autorizado por la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana, según los plazos que se indican en la Tabla 12 y los métodos de medición que se indican en el punto 8.

### 6.2 Equipos Nuevos

La acreditación de cumplimiento de norma para equipos nuevos se realizará al momento de instalar y registrar un grupo electrógeno. Esto consistirá en un certificado único para cada equipo indicando el cumplimiento de los valores de norma, el cual será presentado a la autoridad para su aprobación.

Los grupos electrógenos nuevos y existentes deberán acreditar el cumplimiento de la norma según se señala a continuación:

Potencia neta [kW]	Existente		Nuevo	
	Emergencia	Respaldo	Emergencia	Respaldo
<b>P &lt; 20</b>	No aplica			
<b>20 =&lt; P &lt; 150</b>	No requiere medición.	Medición en terreno de NO <sub>x</sub> , CO y COV.  Cada dos años medición de NO <sub>x</sub> , CO y COV	Certificación de fábrica de MP, NO <sub>x</sub> , CO y COV.	Certificación de fábrica de MP, NO <sub>x</sub> , CO y COV.  Cada dos años medición de NO <sub>x</sub> , CO y COV
<b>150=&lt; P &lt; 750</b>	Medición en terreno de MP.  No requiere mediciones posteriores.	Medición en terreno de MP, NO <sub>x</sub> , CO y COV.	No requiere mediciones posteriores.	Certificación de fábrica de MP, NO <sub>x</sub> , CO y COV.  Cada dos años medición de MP, NO <sub>x</sub> , CO y COV
<b>P &gt;= 750</b>	Medición en terreno de MP.  Cada dos años medición de MP.	Cada tres años medición de MP, NO <sub>x</sub> , CO y COV	Certificación de fábrica de MP, NO <sub>x</sub> , CO y COV.  Cada dos años medición de MP y NO <sub>x</sub>	

Tabla 12. Acreditación de cumplimiento para grupos electrógenos.

Nota: En los motores de potencia nominal menor a 150 [kW] no es posible realizar muestreo isocinético, debido a que no se puede medir el caudal de gases ya que los diámetros de chimenea son muy pequeños.

## 7 Plazos de Cumplimiento de Norma

Se propone que este plazo sea de 1 año contado desde la publicación de la norma, para todos los grupos electrógenos nuevos o existentes.

En el caso de los **grupos electrógenos nuevos**, se estima que el plazo es sumamente razonable. La norma propuesta es para la Región Metropolitana, de modo que los distribuidores de grupos electrógenos podrán vender sus grupos electrógenos en el resto del país y, podrán además participar del Comité Ampliado de la elaboración de la norma, conociendo paso a paso el anteproyecto propuesto por la autoridad. Sin embargo es necesario conocer el período de tiempo para que los distribuidores de motores puedan deshacerse del stock de equipos en

bodega. Adicionalmente este plazo se justifica en la necesidad de implementar los procedimientos de certificación y homologación de estos equipos tanto por parte de la autoridad como por parte de los distribuidores, importadores entre otros.

En el caso de los **grupos electrógenos existentes**, en algunos casos se requerirá de la instalación de tecnologías de control para las emisiones de material particulado, por lo que se estima que 1 año es un plazo razonable.

## **8 Metodologías de Medición en Terreno**

Se utilizarán los métodos oficializados por el Ministerio de Salud. Estos métodos están basados en los utilizados por la EPA de Estados Unidos, los cuales presentan bastante similitud y con los utilizados por ISO y CARB.

### **8.1 Material Particulado**

La emisión de material particulado (MP) deberá acreditarse utilizando muestreo isocinético, el método de CH-5, señalado en la Resolución N° 1349, de 6 de octubre de 1997, del Ministerio de Salud.

### **8.2 Oxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>)**

La emisión de óxidos de nitrógeno (NOX) deberá acreditarse utilizando el método de medición CH-7E, señalado en la Resolución N° 535, de 5 de febrero de 1999, del Ministerio de Salud.

### **8.3 Monóxido de Carbono (CO)**

La emisión de monóxido de carbono (CO) deberá acreditarse utilizando el método CH-10, señalado en la Resolución N° 535 del 5 de febrero de 1999 del Ministerio de Salud.

### **8.4 Compuestos Orgánicos Volátiles (COV)**

La emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) deberá acreditarse utilizando el método de medición CH-25 A, señalado en la Resolución N° 559, de 16 de febrero de 1999, del Ministerio de Salud.

### **8.5 Ciclo de Carga**

Se propone mantener el ciclo de prueba utilizado en las mediciones actualmente, el cual consiste en medir el motor a una carga mayor o igual al 80% y registrar los valores utilizando el promedio de los datos registrados en 3 corridas a plena carga.

Se podrá medir a una carga equivalente entre el 80% y 100% de la potencia indicada en la placa del grupo electrógeno o bien, entre el 90% y 100% de la capacidad de producción máxima utilizada, la que es declarada con anterioridad por el titular.

En el caso de otros ciclos de prueba para motores, por ejemplo el definido en el ciclo ISO 8178-4 D1 (que pondera los resultados en porcentajes de carga de 50%, 75% y 100%) es necesario un equipamiento adicional para verificar el nivel de carga durante el muestreo, además de controlar y medir variables eléctricas como voltaje y corriente de cada fase. Esto se traduciría en mayores complicaciones al momento de efectuar la medición e inversiones por parte del laboratorio de mediciones, un costo que se transmite directamente al usuario.

## 9 Situación en Episodios críticos

La regulación a proponer no contempla el tema de los episodios críticos de contaminación por cuanto no es materia de una norma de emisión.

## 10 Certificación y Homologación

Es necesario definir el procedimiento de certificación en instrumentos legales complementarios a la norma de emisión. Se propone que se realice una "Certificación de tipo", es decir, la autoridad sólo validará un certificado de emisiones del país de fabricación del grupo electrógeno, escrito en inglés o español y otorgará un certificado de cumplimiento nacional. Una etapa posterior podría ser instalar un laboratorio exclusivo para estos efectos, iniciativa que es actualmente poco probable, debido a los elevados costos de instalación de instrumentos de medición, operación de los equipos y capacitación del personal a cargo.

Se ha comentado la alternativa de que el mismo distribuidor pueda realizar, por intermedio de un laboratorio de medición autorizado, las mediciones en Chile previo a la entrega de cada equipo a su cliente, ya que algunas empresas disponen de bancos de carga para operar un grupo electrógeno a plena carga, sin embargo, por razones de costo, eficiencia y variabilidad de los datos, **esta alternativa se ha descartado.**

### 10.1 Procedimiento de Certificación

El responsable de solicitar la certificación a la institución certificadora es aquél interesado en comercializar los grupos electrógenos. Este responsable puede ser el fabricante, el importador, el representante u otro.

Se exigirá que el importador o representante de las marcas de GE en Chile acredite el cumplimiento de la norma presentando un certificado de emisiones de un organismo oficial e independiente de la cadena de fabricación del motor y el informe técnico del laboratorio que realizó el ensayo.

Para esta certificación se propone aceptar el método de ensayo que se aplique en el país de origen, entre los métodos internacionalmente reconocidos, por ejemplo ISO 8178.

### 10.2 Institución Certificadora

Se encuentra en evaluación si la institución certificadora será la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana o la Superintendencia de Electricidad y Combustibles

### 10.3 Requisitos para el Certificado de Emisión y el Informe Técnico

Se aceptarán certificados de emisión e informes técnicos en idioma Inglés o Español.

El certificado de emisión debe ser emitido por un organismo autorizado para estos efectos, independiente del fabricante y que no participe en la cadena de fabricación. Este certificado no puede ser emitido por el fabricante. Es necesario definir claramente los contenidos mínimos del certificado.

El informe técnico es aquél documento que respalda el ensayo y debe aportar los antecedentes técnicos de cómo se midieron las emisiones para acreditar la norma de emisión. Este informe

debe ser emitido por el laboratorio que realizó el ensayo, el cual debe estar acreditado por la norma ISO para laboratorios ISO 17025. Es necesario definir los contenidos mínimos del Informe técnico, por ejemplo: Método de ensayo, condiciones ambientales, equipamiento utilizado, condición de operación, entre otros. Este informe no puede ser emitido por el fabricante, aunque éste tenga un laboratorio de medición con banco de pruebas.

#### **10.4 Método de Ensayo**

Es necesario definir el método de ensayo, por ejemplo ISO 8178, medición de las emisiones de gases de escape en motores alternativos de combustión interna.

#### **10.5 Homologación**

Se entenderá por Homologación la aplicación de una certificación, es decir un ensayo, a todos los grupos electrógenos de la misma familia del motor ensayado.

La Homologación es el procedimiento mediante el cual se certifica que un modelo o familia de grupo electrógeno que pretende comercializarse en el país, cumple con las normas de emisión que le son aplicables.

Nota: Se cuenta actualmente con la colaboración del 3CV, Centro de Control y Certificación Vehicular en el sentido de apoyar la elaboración de los procedimientos de certificación y homologación para grupos electrógeno, dada su experiencia en los vehículos. Se solicitará además la asesoría de los expertos suizos a través del proyecto de cooperación COSUDE para obtener información y recomendaciones respecto a los procedimientos de certificación internacionalmente reconocidos.

### **11 Fiscalización de la Norma**

En relación a la fiscalización en terreno de grupos electrógenos existentes, a la fecha le ha correspondido a la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana, fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el D.S. N°4 de 1992 de Minsal, en el sentido de registrar y auditar las mediciones de fuentes estacionarias, entre otras.

Esta institución cuenta con la experiencia, el instrumental, los métodos de medición aprobados bajo resolución, la autorización de los laboratorios, el personal calificado y los recursos comprometidos, para seguir llevando a cabo esta tarea.

### **12 Implementación de la Norma**

#### **12.1 Registro de los Grupos electrógenos**

Los titulares de los grupos electrógenos deberán registrar los equipos en la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana.

#### **12.2 Acreditación de la condición de operación**

Los grupos electrógenos nuevos y existentes deberán acreditar ante la Autoridad Sanitaria su condición de operación (Emergencia o Respaldo) en caso de ser un equipo de emergencia deberá acreditar las horas de funcionamiento anuales.

Para tales efectos los grupos electrógenos de emergencia cuya potencia sea superior a 150 kW deberán instalar a su costo un horómetro sellado con el propósito de medir las horas de funcionamiento del equipo.

En el caso de los equipos de emergencia deberá indicarse que la cantidad de horas de funcionamiento es inferior a 26 horas anuales, para efectos de mantenimiento y funcionamiento de prueba del motor, o cualquier otra razón de operación que no corresponda a generación eléctrica en caso de corte de suministro.

Los titulares de los grupos electrógenos registrados informarán sobre las emisiones de las respectivas fuentes a la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana.

### **13 Entrada en vigencia**

La norma entrará en vigencia a partir de su publicación en el Diario Oficial.

### **14 Compensación de emisiones**

La regulación a proponer no contempla el tema de la compensación de emisiones por cuanto no es materia de una norma de emisión. La compensación de emisiones de MP y NO<sub>x</sub> para mayores emisores ya fue contemplada en el D.S. N°58/2003, PPDA.

Los grupos electrógenos instalados en la Región Metropolitana, cuya emisión de NO<sub>x</sub> sea igual o superior a 8 t/año deberán compensar al 1 de mayo del 2007:

- 120% de sus emisiones de NO<sub>x</sub>, aquellos instalados entre el 1 de enero de 1998 y el 29 de enero de 2004.
- 150% de sus emisiones de NO<sub>x</sub>, aquellos instalados después del 29 de enero de 2004.

Los grupos electrógenos instalados en la Región Metropolitana, cuya emisión de MP sea igual o superior a 2,5 t/año deberán compensar al 1 de mayo del 2007:

- 120% de sus emisiones de MP, aquellos instalados entre el 6 de junio de 1998<sup>1</sup> y el 20 de abril del 2001<sup>2</sup>.
- 150% de sus emisiones de MP, aquellos instalados después del 20 de abril de 2001.

## **15 Proceso de Norma**

### **15.1 Comités Operativo y Ampliado**

En relación al Comité Operativo, se propone que esté compuesto al menos por:

- Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Transportes
- Comisión Nacional de Energía
- Superintendencia de Electricidad y Combustibles
- Centro de Control y Certificación Vehicular
- Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región Metropolitana

<sup>1</sup> Publicación del D.S. N°16/1998 de Minsegres.

<sup>2</sup> Publicación del D.S. N°20/2001 de Minsegres.

En relación al Comité Ampliado, se propone que esté compuesto al menos por:

- Distribuidores de grupos electrógenos (Venta y Arriendo)
- Distribuidores de equipos de control de emisiones
- Empresa consultora que realizó el estudio de Generación de antecedentes
- Laboratorio de Mediciones Ambientales
- Asociaciones de Industriales (Sofosa y Asimet)
- Enap Refinería S.A.

### 15.2. Calendario de Discusión de la Norma

De acuerdo a lo prescrito en el D.S. 93/95, reglamento para la dictación de normas de calidad ambiental y de emisión los hitos de la norma serían los siguientes:

- Inicio del Proceso: Miércoles 18 de abril 2006
- Publicación Anteproyecto (plazo máximo): 14 de septiembre 2006
- Consulta Pública: 15 Septiembre al 13 de Noviembre 2006
- Elaboración AGIES: 15 Septiembre al 3 de noviembre 2006

Se propone el siguiente cronograma para el proceso de dictación de norma:

ACTIVIDAD	2005	2006											2007			
	5-12	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
<b>RECOPIACION DE ANTECEDENTES</b>																
Revisión de Antecedentes Técnicos	X															
Estudio realizado por Gamma Ingenieros	X															
Reuniones y Acuerdos Equipo Técnico	X															
<b>PROCESO ELABORACION DE ANTEPROYECTO</b>																
Resolución de Inicio Anteproyecto de Norma		X														
Formación Expediente Público		X														
Formación de Comités Operativo y Ampliado			X													
Publicación DO y DCR			X													
Elaboración de Anteproyecto 150 días			X	X	X	X	X									
Estrategia Comunicacional																
<b>PROCESO CONSULTA PUBLICA</b>																
Publicación Resolución y Extracto Anteproyecto DO y DCR (Diario Circulación Regional)								X								
Elaboración Análisis General del Impacto Económico y Social de la Norma. AGIES 50 días dentro de la consulta ciudadana								X	X							
Consulta Ciudadana								X	X							
Consulta a COREMA y Consejo Consultivo Regional								X	X							
<b>ELABORACION PROYECTO DEFINITIVO DE NORMA</b>																
Aprobación Proyecto Definitivo por el Consejo Directivo de CONAMA										X	X					
Elaboración de Decreto y Remisión a SEGPRES												X	X			
<b>DECRETO SUPREMO</b>																
Consideración de la Presidenta de la República														X	X	
Toma de Razón en Contraloría														X	X	
Publicación DO y DCR de la Norma Completa															X	

Con formato: Numeración y viñetas