

## RESUMEN EJECUTIVO

### **LÍNEA DE TRABAJO N° 1 : Diagnóstico del Estado de Implementación de las Medidas Vigentes en el PPDA de Enero de 2004 en el Sector Industrial. (Se incluyen antecedentes de la Línea de Trabajo N° 2)**

#### **1. INTRODUCCION.**

El objetivo general del estudio es generar antecedentes que permitan evaluar el estado de avance de las medidas del PPDA de Enero del 2004 de la R.M. que afectan al sector industrial y residencial.

También se generan recomendaciones respecto a las acciones necesarias de abordar para asegurar el cumplimiento de las metas al 2010. Por lo tanto, se incluyen recomendaciones de reforma al PPDA sólo cuando se considera que en su forma actual no es factible de aplicar, así como una apreciación de las posibles futuras regulaciones al sector industrial.

Las líneas de trabajo comprendidas en el presente Resumen Ejecutivo son :

N° 1: Diagnóstico del Estado de Implementación de las medidas Vigentes en el PPDA de Enero de 2004 en el sector Industrial (Tomo 1).

N° 2: Estimación Global de Costos de Implementación de las Exigencias de Control de NOx, en Grandes Emisores del Sector Industrial (Tomo 2).

Debido a que estas líneas de trabajo están muy relacionadas, se presenta en este Resumen Ejecutivo las conclusiones principales de la Línea de Trabajo N° 2, de modo de cubrir las recomendaciones relativas a las normas de emisiones de CO, de SO<sub>2</sub>, y las metas de NOx, MP y Mayores Emisores de SO<sub>2</sub>.

#### **2. CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES ESTABLECIDAS PARA LA AUTORIDAD EN EL PPDA DE ENERO DEL 2004.**

El desarrollo y el cumplimiento de actividades establecidas en el PPDA de Enero de 2004 para la autoridad ambiental, se indican en el cuadro siguiente:

**Cuadro N° 1 : Cumplimiento de Actividades Explícitas Establecidas en el PPDA a la Autoridad Ambiental**

Mandato	Responsable	Plazo	Fecha		Atraso
			Vencimiento	Cumplimiento	
Norma de Emisión de CO para Grupos Electrógenos y Turbinas de Gas	CONAMA	18 meses	29.07.2005	En proceso	14 meses
Resolución en que se identifiquen los tipos de Fuentes Estacionarias a las que es aplicable la Norma de CO	Seremi de Salud	6 meses	29.07.2004	26.01.2005	6 meses
Declaración de valores de referencia del Poder Calorífico inferior y composición de combustibles	Seremi de Salud	Sin Plazo	---	26.01.2005	Sin Plazo
Resolución en que se identifiquen los tipos de Fuentes Estacionarias a las que es aplicable la Norma de SO <sub>2</sub>	Seremi de Salud	6 meses	29.07.2004	26.01.2005	6 meses
Aprobación Programas de Reducción Emisiones SO <sub>2</sub>	CONAMA Seremi de Salud	Sin Plazo			No Cumplido
Publicación de la Emisión de NOx que corresponde a la última Fuente incluida en el 80%	CONAMA Seremi de Salud	15 meses	29.04.2005	03.01.2006	8 meses
Publicación de la Emisión de MP que corresponde a la última Fuente incluida en el 80%	CONAMA Seremi de Salud	15 meses	29.04.2005	05.10.2005	5 meses

Sin que fueran actividades explícitas encomendadas a la autoridad, existen otras que serán necesarias para el cumplimiento del PPDA. Estas son :

- Definición de un sistema de compensación de NOx. Cumplida en Octubre del 2006.
- Definición de un sistema de compensación de MP para procesos. Cumplida a fines de Diciembre del 2006.
- Contestar las solicitudes de reconsideración de metas de MP y de NOx. Si bien menos que el 10% de las empresas a las que se les asignaron metas de emisión lo solicitaron, hasta la fecha la autoridad no ha terminado su estudio para su resolución.

Todo lo anterior implica que las industrias no han tenido los plazos previstos originalmente por el legislador para cumplir con las metas fijadas, por lo que se sugiere que es necesario cumplir con las actividades faltantes y ajustar los plazos de cumplimiento de las industrias, en particular las relativas a reducciones de NO<sub>x</sub> y MP, actividades que por su atraso han influido en que las empresas no hayan tomado las medidas de ajuste a su debido tiempo.

### 3. ABASTECIMIENTO ESPERADO DE GAS NATURAL PARA LAS INDUSTRIAS.

La mayoría de los clientes industriales tenían desde su conversión la posibilidad de utilizar combustibles de respaldo, lo que reportaba una mayor seguridad frente a posibles interrupciones por fallas en los gasoductos o redes de distribución. El combustible de respaldo era fundamentalmente diesel en el caso de calderas y hornos de alta temperatura debido a su facilidad de uso y de almacenamiento prolongado, por que, a pesar de su mayor costo, se preveía que su utilización sería sólo ocasional.

La agudización de la crisis del gas y su repetición por varios años esta moviendo a diversos industriales a cambiar sus combustibles de respaldo por otros más económicos como son los Petróleos Combustibles. Una minoría de ellos ha cambiado su combustible base en forma permanente desde el Gas Natural a otros combustibles, como el Petróleo Combustible N° 6 y el Carbón, sin contar con sistemas de abatimiento del SO<sub>2</sub>. En parte esto ha sido posible por que no se ha hecho exigible la norma de emisión máxima de SO<sub>2</sub> contenida en el último PPDA

En el caso de la R.M. el abastecimiento de Gas Natural a las industrias se ha mantenido en los últimos dos años del orden del 80% al 70% de lo requerido por las industrias. En el cuadro siguiente se indican estas cifras:

**Cuadro N° 2.: Abastecimiento de Gas Natural a Industrias de la R.M. (Fuente Metrogas S.A.)**

Año 2004	99%
Año 2005	80%
Año 2006	70%*

\* Hasta el 7.12.06 (considerando todo el año el % puede subir)

Es posible que el abastecimiento industrial esté afectado en los próximos tres o cuatro años en magnitudes probablemente aún superiores a las actuales, con abastecimientos menores que el 70% anual actual, pudiendo llegarse a cifras probables del 60% para el año 2007 ó 2008 con un mínimo estimado del 50% de abastecimiento industrial para la Región Metropolitana.

Sin embargo siempre existirá un grado de abastecimiento mínimo probable para el sector industrial a lo largo de cada año.

Por otra parte, gracias al proyecto de la Planta de GNL de Quintero, la mayor parte de las dificultades debieran solucionarse durante los próximos tres o cuatro años. Por esto se puede esperar que a partir del año 2010 ó 2011, se logre un abastecimiento pleno, aunque la utilización del Gas Natural por motivos de los mayores costos del gas natural licuado, éste sea menor al actual.

Este factor incide en que debiera optarse por plazos razonables y flexibles para el cumplimiento de ciertas metas de emisiones industriales, las que son factibles de obtener con Gas Natural, pero no con los combustibles de respaldo. Alternativamente las industrias se verían forzadas a hacer fuertes inversiones en abatimiento, muchas de las cuales quedarían sin utilidad ni uso en unos pocos años. (Ver Línea de Trabajo N° 2).

#### 4. GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> Y DE MP DE PROCESOS POR LAS FUENTES FIJAS DE LA R.M.

##### 4.1. Grado de Cumplimiento de las Normas Individuales del PPDA de Enero del 2004.

En el cuadro siguiente N° 3. se resume el grado de cumplimiento actual de las normas en referencia.

La información está tomada de los capítulos del informe final correspondientes a las normas de CO, de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub> y de MP para procesos.

**Cuadro N° 3.: Número de Fuentes Fijas que Cumplen o no Cumplen las Normas de CO, SO<sub>2</sub>, y las Metas Individuales de NO<sub>x</sub> y MP de Procesos.**

		N° de Fuentes					
		Combustible Base			Combustible Respaldo		
		Cumplen	No Cumplen	% No Cumplen	Cumplen	No Cumplen	% No Cumplen
<b>Metas NO<sub>x</sub> Mayores Emisores</b>	2007	66	17	20%	50	33	40%
	2010	63	20	24%	37	46	55%
<b>Metas MP Mayores Emisores</b>	2007	50	6	11%	47	9	16%
<b>Norma de Emisión CO</b>		5.976	32	1%	5.976	32	1%
<b>Norma de Emisión SO<sub>2</sub></b>		6.002	6	0%	5.981	27	0%

Nota: no incluye a los Mayores Emisores de SO<sub>2</sub>

Se observa que las normas de emisión de SO<sub>2</sub> y CO tienen un muy buen nivel de cumplimiento, utilizando o no utilizando combustibles de respaldo.

Sin embargo, las normas de reducción de emisiones de NO<sub>x</sub> y de MP, tienen aún un bajo nivel de cumplimiento en particular cuando se utiliza el combustible de respaldo. Incluso se estima que no sería factible cumplir con las metas para el 01.05.07.

#### 4.2. Emisiones Totales para Diversos Niveles de Suministro del Gas Natural.

En el cuadro siguiente N° 4. se indican las emisiones de las fuentes fijas afectas a la normativa de PPDA de Enero del 2004 para distintos niveles de suministro de gas natural a las industrias.

**Cuadro N° 4.: Resumen de Emisiones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y MP de Procesos para las Fuentes Fijas Afectas a las Normas del PPDA.**

Disponibilidad de Gas Natural Industrial	Emisiones [ton/año]				% Aumento Emisiones Global
	100%	80%	50%	0%	
Mayores Emisores NO <sub>x</sub>	5.376	5.676	6.127	6.877	28%
Mayores Emisores MP	387	396	410	433	12%
Emisiones SO <sub>2</sub>	340	646	1.104	1.868	449%
Emisiones CO	1.452	1.477	1.515	1.578	9%

Nota: No incluye a los Mayores Emisores de SO<sub>2</sub>

Se observa que el efecto de una disminución del suministro de gas natural tiene un mayor efecto en las emisiones de SO<sub>2</sub> y de NO<sub>x</sub>.

#### 4.3. Grado de Cumplimiento de las Metas Globales de NO<sub>x</sub> y de MP de Procesos por las Fuentes Fijas de la R.M.

Las emisiones totales al año 2005 de MP de las fuentes fijas activas tipo proceso se obtienen sumando las emisiones de las fuentes existentes al año 1997 y aún activas, más las emisiones de las fuentes nuevas, todas ellas activas, utilizando combustible base y de respaldo. Esto se muestra en el cuadro siguiente.

**Cuadro N° 5.: Emisiones Totales Actuales de MP de Fuentes Fijas Afectas al PPDA.**

	MP Ton/años	
	Combustible Base	Combustible de Respaldo
Fuentes Fijas Existentes Activas	133	150
Fuentes Fijas Nuevas	254	283
<b>Total Emisiones al 2005</b>	<b>387</b>	<b>433</b>
Emisión año 1997	847	847
Reducción Global de Emisiones	55% <sup>o</sup>	51%

Se observa que el cumplimiento de la meta global (50% de reducción) resulta efectiva aún en el caso de utilizar combustible de reemplazo.

#### 4.4. Emisiones Totales de NOx de Fuentes Fijas Existentes y Nuevas afectas a esta Norma.

En el Cuadro siguiente se indican las emisiones totales al año 2005 de los Mayores Emisores de NOx y de las fuentes fijas nuevas afectas a compensación al año 2005.

**Cuadro N° 6. : Emisiones Actuales Totales de NOx de Fuentes Fijas Afectas.**

	NOx Ton/años	
	Combustible Base	Combustible de Respaldo
Fuentes Fijas Existentes Activas	3.873	4.897
Fuentes Fijas Nuevas	1.503	1.980
<b>Total Emisiones al 2005</b>	<b>5.376</b>	<b>6.877</b>
Emisión año 1997	8.480	8.480
Reducción Global de Emisiones	47%	19%

Se puede verificar que sólo con una disponibilidad de gas natural ligeramente superior al 50%, la reducción global llegaría a la meta de un 33% indicada en el PPDA para este sector para el año 2007.

#### 5. COSTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DE NOx PARA LAS FUENTES FIJAS ACTIVAS EXISTENTES AL AÑO 1997.

Los costos totales a valor presente que deban afrontar las Fuentes Fijas Mayores Emisores de NOx, existentes al año 1997 para cumplir las exigencias del PPDA, se resumen en el Cuadro N° 7.

**Cuadro N° 7: Costos totales de cumplimiento de las metas del año 2007 y 2010 de Fuentes Mayores Emisores existentes al año 1997 que no cumplen con PPDA utilizando combustible base y combustible de respaldo.**

Costos Totales de Cumplimiento de Metas utilizando Tecnologías de Abatimiento				
	Combustible Base		Combustible Respaldo	
	Meta 2007	Meta 2010	Meta 2007	Meta 2010
<b>Inversión Control NOx FENC US\$</b>	7.724.438	7.898.024	8.232.118	9.309.296
<b>Instalación Control NOx FENC US\$</b>	3.381.969	3.468.762	3.635.809	4.110.124
<b>Valor Presente Operación Control NOx FENC US\$</b>	5.946.487	5.946.487	5.946.487	6.125.221
<b>Valor Presente Total Control NOx FENC US\$</b>	<b>17.052.893</b>	<b>17.313.273</b>	<b>17.814.413</b>	<b>19.544.640</b>
<b>Compensaciones Externas US\$ FENC</b>	53.000	138.200	809.831	1.817.281
<b>Valor Presente Costos Totales US\$ FENC</b>	<b>17.105.893</b>	<b>17.451.473</b>	<b>18.624.245</b>	<b>21.361.921</b>

FENC : Fuentes Existentes No Cumplen

Nota: El valor presente considera un horizonte de evaluación de 10 años y una tasa de descuento del 15%.

Los costos del cuadro anterior no incluyen las Fuentes Nuevas que tienen una emisión igual o superior a las 8 Ton/año de NOx, las que deberían compensar separadamente un volumen del orden de las 2800 Toneladas de NOx anuales.

Por lo tanto, además de los costos presentados en el Cuadro N° 7 se deben considerar los costos de la aplicación de Tecnologías de Control de NOx y Compensaciones que deben efectuar las fuentes nuevas, tal como se presenta en el Cuadro siguiente, para las cuales se considera un costo medio de reducción por Tonelada de NOx de US\$ 10.000.

**Cuadro N° 8: Estimación Costos totales de cumplimiento PPDA (año 2010) incluyendo Fuentes Nuevas utilizando combustible base y combustible de respaldo.**

Costo Medio Reducción NOx	10.000	US\$/Ton/año
	Combustible Base	Combustible Respaldo
	Meta 2010	Meta 2010
<b>Metas Requeridas Fuentes Nuevas (Ton/año)</b>	2.254	2.969
<b>Costos Compensaciones Fuentes Nuevas US\$ (36 Fuentes)</b>	<b>22.540.000</b>	<b>29.690.000</b>
<b>Costos Fuentes Existentes Cumplimiento NOx US\$</b>	<b>17.451.473</b>	<b>21.361.921</b>
<b>Costos Totales Cumplimiento NOx US\$</b>	<b>39.991.473</b>	<b>51.051.921</b>

Entre el listado de empresas que deberán realizar inversiones para dar cumplimiento a las Metas de NOx del año 2010 se ha detectado a lo menos una pyme, situación que deberá ser revisada.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES PARA LOGRAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS METAS DEL PPDA DE ENERO DE 2004.

### 6.1. Emisiones de CO.

#### 6.1.1. Nivel de Cumplimiento.

En el artículo 31. el PPDA indica lo siguiente:

"Establécese el valor del 100 ppm en volumen base seca corregido a 3% de oxígeno, como concentración máxima para todas las fuentes fijas cuya emisión dependa exclusivamente del combustible utilizado, es decir en la cual los gases de combustión no contengan materias producto del proceso".

Se exceptúa los grupos generadores y turbinas para las cuales se dictará una norma especial.

Posteriormente se dictó la Resolución Exenta N° 2063, de fecha 26 de Enero de 2005, de la Secretaría Regional Ministerial de Salud, Región Metropolitana, la que en su artículo 8 aumentó el nivel de corrección de oxígeno de referencia, de la establecida en el PPDA en su artículo 31, para varios combustibles, definiendo lo siguiente para su aplicación:

- Una concentración máxima de 100 ppm en volumen base seca corregidas al 3% de O<sub>2</sub> para las fuentes que utilizan combustibles gaseosos y líquidos de baja viscosidad.
- Una concentración máxima de 100 ppm en volumen base seca corregidas al 7% de O<sub>2</sub> para las fuentes que utilizan combustibles de alta viscosidad.
- Una concentración máxima de 100 ppm en volumen base seca corregidas al 11% para las fuentes que utilizan combustibles sólidos; y
- Una concentración máxima de 100 ppm en volumen base seca sin corregir para las fuentes que posean quemadores atmosféricos.

Existen 10 fuentes medidas que no cumplen la norma de CO, lo que al extrapolarlo al total de las fuentes afectas resultan en aproximadamente 32 fuentes, lo que equivale a un 1% de no cumplimiento del total.

Su cumplimiento depende en 25 fuentes de ajustes o arreglos de quemadores.

Sólo ocho del total de fuentes (cuatro medidas y cuatro estimadas) que no cumplen debieran optar por cambio de aserrín o viruta a utilizar otro combustible u otra tecnología (por ejemplo la utilización de equipos que incluyan gasificadores de biomasa u otros).

#### **6.1.2. Recomendación.**

- Se recomienda mantener la norma de emisión y exigir su cumplimiento.

#### **6.1.3. Justificación.**

La aplicación estricta de la norma permitiría disminuir en aproximadamente 500 ton/año o en cerca de un 30% las emisiones de CO, considerando básicamente la drástica disminución que se produciría en particular en las emisiones actuales de las calderas de aserrín y viruta de leña.

No existen dificultades jurídicas para mantener esta norma.



No se considera que esta medida pueda considerarse arbitraria ya que existe un muy alto nivel de cumplimiento.

## **6.2. Emisiones de SO<sub>2</sub> debidas al Combustible Utilizado.**

### **6.2.1. Nivel de Cumplimiento.**

Esta norma fija un máximo de 30 ng/J de emisión de SO<sub>2</sub> a todas las fuentes fijas cuya emisión dependa sólo del combustible.

Las emisiones de SO<sub>2</sub> están asociadas directamente al combustible usado.

Las fuentes que no cumplen la norma deberán cambiar su combustible base y de respaldo o instalar equipos de abatimiento de SO<sub>2</sub>.

Existe un alto nivel de cumplimiento en más de 99% de las fuentes. Las 6 fuentes que no cumplen la norma con combustible base, emiten un total de 318 (94%) ton de SO<sub>2</sub>/ año. Las 27 fuentes que no cumplen la norma con combustible de respaldo emiten con este combustible 1.774 Ton/año (95%).

No se incluyen aquí los Grandes Emisores de SO<sub>2</sub> de la Región Metropolitana en que su emisión depende del proceso y que en su conjunto emiten más de 2600 ton/año.

### **6.2.2. Recomendación.**

Se recomienda mantener la medida y exigir su cumplimiento, otorgando un plazo razonable del orden de un año para su exigencia.

### **6.2.3. Justificación.**

No se visualizan motivos de peso para que estas fuentes no deban cumplir esta norma, salvo el mayor costo adicional de utilizar combustibles de respaldo con menos contenido de azufre o el costo de instalar equipos de abatimiento.

Al igual que la norma de emisión de CO, mantener esta medida no reviste dificultades jurídicas, por cuanto basta que en el texto del PPDA, en el marco de la reformulación de este instrumento, se establezca un plazo adicional para el cumplimiento de la norma. Esta posibilidad forma parte de las facultades discrecionales de la autoridad, y se encuentra conforme con el principio de gradualidad que debe inspirar en la aplicación de las normas ambientales, conforme lo establece la Ley N° 19.300.

Asimismo, no se estima que pudiera objetarse la mantención de la norma por arbitraria o discriminatoria, debido a que existe un muy bajo nivel de incumplimiento de la medida, y la incidencia en las rebajas de las emisiones son significativas. Asimismo, se justifica el establecer un plazo adicional por cuanto para cumplir la medida se deberán efectuar inversiones.

### **6.3. Emisiones de Mayores Emisores Existentes y Fuentes Nuevas de MP tipo Proceso que deben Compensar.**

#### **6.3.1. Nivel de Cumplimiento.**

Las fuentes fijas tipo procesos Mayores Emisores existentes al año 1997 deben reducir sus emisiones globales e individuales de MP al 50% al 01.5.07. Las fuentes nuevas con emisiones iguales o mayores que 2,5 Ton/año de MP deben compensar sus emisiones en un 150%.

La meta global del sector fuentes fijas ya esta cumplida. Para el cumplimiento individual de las metas debe considerarse lo siguiente:

- Existen 6 fuentes activas existentes tipo proceso que no cumplen la meta de MP del 2007 con el combustible base y 9 que no la cumplen con el combustible de respaldo. Las medidas proyectadas por las empresas para el cumplimiento de las metas de MP se indican en el Capítulo N° 7. La mayoría de ellas instaló sistemas de abatimiento antes del año 1997, lo que no ha sido reconocido en las metas fijadas.

En todo caso los nuevos sistemas de abatimiento que fueran necesarios no estarán listos al 01.05.07.

- Un cierto número de fuentes existentes que no cumplen con sus metas individuales, podrían aún reducir sus emisiones de MP instalando o modernizando sus equipos de abatimiento.
- Existen 35 fuentes nuevas que están obligadas a compensar sus emisiones de MP en un volumen del orden de 400 ton MP/año, cifra que podría ser razonable considerando el Estudio de CONAMA "Desarrollo de un Mercado de Bonos de Descontaminación" de Enero del 2004.
- Sin embargo, el cumplimiento de la medida de compensación se podrá lograr en la medida que el sistema de compensación de MP de Procesos opere sobre la base de la disponibilidad de la totalidad de las fuentes existentes en la Región Metropolitana, el que constituyó el supuesto bajo el cual se analizó el estudio antes citado. Sin embargo, la resolución respectiva dictadas por las autoridad sanitaria (Diciembre 2006) presenta diversas exigencias que restringen fuertemente la libre compensación entre fuentes.

### 6.3.2. Recomendación.

Se recomienda realizar las siguientes modificaciones y/o ajustes a las medidas del PPDA:

- Dar plazos adicionales tanto para cumplir con las metas de reducción de MP, como para la obligación de compensar emisiones de las fuentes nuevas, acorde con las posibilidades efectivas de las empresas.
- Corregir las metas individuales asignadas a algunas fuentes fijas. Lo anterior respecto de aquellas fuentes existentes que se instalaron con bajas concentraciones de MP gracias a filtros eficientes y de aquellas fuentes que se han realizado rebajas adicionales y voluntarias de emisiones entre los años 1992 y 1997, y se regularon estas reducciones a través de la Resolución 57.073 de fecha 20.10.2005, de la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana.
- Modificar a través del PPDA u otro cuerpo reglamentario la compensación de emisiones de MP para fuentes fijas tipo proceso, permitiendo el intercambio de emisiones entre todos los tipos de fuentes.

### 6.3.3. Justificación.

#### a) **De la necesidad de otorgar mayores plazos para su cumplimiento.**

El sector industrial ha cumplido con las metas globales de rebajas de emisiones de MP, para las fuentes categorizadas como proceso, es decir, han reducido más de un 50% respecto de sus emisiones del MP del año 1997.

Sin embargo, existen dificultades para cumplir con las metas de reducción de emisiones individuales y la obligación de compensar las emisiones de las fuentes nuevas, por las siguientes consideraciones:

- a.1. Falta de suministro de gas natural
- a.2. Atrasos de la autoridad en la dictación de normas complementarias para su cumplimiento:
  - La Resolución que estableció el corte 80% de los mayores emisores fue publicado en el Diario Oficial el 27 de octubre de 2005, más de 6 meses después de lo establecido en el PPDA.
  - El 23 de Diciembre de 2006, se publicó en el Diario Oficial la Resolución N° 51.916, que reguló la forma de

compensar las emisiones de MP para fuentes categorizada como proceso.

- A Diciembre del 2006 no se han resuelto los recursos de reconsideración respecto de las observaciones a las metas fijadas por la Autoridad Sanitaria.

Por ello resulta imposible en muchos casos el cumplimiento de las metas establecidas para el 01.05.07. Se sugiere conferir mayores plazos para exigir su cumplimiento, los que se estima que no se lograrán cumplir por circunstancias que no fueron consideradas al momento de dictar el PPDA, y por las demoras de la autoridad antes indicadas.

Desde el punto de vista jurídico, esto corresponde a una alteración en las obligaciones establecidas en el PPDA, por lo que deberá modificarse a través del proceso de reformulación del PPDA.

#### **b) De la necesidad de corregir algunas metas individuales**

Asimismo, es necesario corregir las metas de reducción de emisiones de modo que se subsanen las diferencias identificadas entre algunas fuentes, provocando que emisores que tienen un alto estándar no cumplen las metas de reducción de emisiones, y otros que no han realizado esfuerzos de consideración, tienen excedentes de emisiones.

Lo anterior obedece a que el PPDA estableció metas de reducción de emisiones individual pareja para todas las fuentes sobre la base de las emisiones generadas al año 1997, por lo que las metas dependen de los niveles de emisiones que tenían a dicha época y no representaba el esfuerzo realizado anteriormente para mejorar su estándar o la calidad de las nuevas instalaciones realizadas con anterioridad al año 1997.

Las metas individuales que se recomienda corregir corresponden a las siguientes:

- Aquellas fuentes existentes que se instalaron antes del año 1997 con bajos niveles de emisiones.
- Las fuentes existentes que realizaron reducciones voluntarias y adicionales de emisiones entre los años 1992 y 1997.

Si bien esta situación se intentó resolver a través de la Resolución 57.073, al permitir el reconocimiento de las reducciones adicionales y voluntarias realizadas entre el año 1992 y 1997, aún subsisten situaciones que deben ser corregidas de forma que se le

establezcan esfuerzos similares a las fuentes de características similares.

Esta situación deberá corregirse a través de la reformulación del PPDA, el cual deberá tener la prevención de que los criterios y fórmulas que estimen conducentes a dicho fin, deberán establecerse en forma expresa en el PPDA, instrumento que puede establecer metas de emisión a fuentes que aportan contaminantes a un área declarada latente o saturada, y no quedar al arbitrio de la autoridad mediante un acto posterior.

Asimismo, los criterios que se adopten no deberán establecer diferencias arbitrarias, y obedecer a un fundamento plausible, en orden a imponer niveles equivalentes de emisiones a las fuentes fijas categorizadas como proceso.

#### 6.4. Emisiones de Mayores Emisores de NOx Existentes al año 1997 y Fuentes Nuevas de NOx que deben Compensar.

##### 6.4.1. Nivel de Cumplimiento.

Las fuentes fijas mayores emisores existentes al año 1997 deben reducir sus emisiones globales e individuales en un 33% al 1.05.07 y hasta un total del 50% al año 2010.

Las metas de reducción global de NOx del 33% al año 2007 se cumple con el combustible base, pero no con el de respaldo.

Sin embargo, si se considera sólo un suministro de Gas Natural ligeramente superior al 50%, la reducción sería superior al 33%, por lo que puede considerarse cumplida la meta global fijada a los Mayores Emisores de NOx.

El uso de combustible de respaldo afecta en forma importante las emisiones (+28%) y duplica el número de fuentes que no cumplen metas individuales.

#### Cuadro N° 9: Comparación de Emisiones Totales de NOx con las Metas asignadas para el año 2010 a las Fuentes Fijas Existentes.

(Metas en Ton/año)	Combustible Base	Combustible Respaldo
Metas Otorgadas (*)	4.240	4.240
Metas Requeridas Fuentes Existentes	3.873	4.897
<b>Metas Sobrantes Fuentes Existentes</b>	<b>367</b>	<b>- 657</b>

(\*) Meta otorgada =  $8480 \text{ Ton NO}_x/\text{año} \times 0,5 = 4240 \text{ Ton NO}_x/\text{año}$ .

**Cuadro N° 10: Comparación de las Metas requeridas Totales de NOx de las Fuentes Nuevas con las Metas sobrantes de las Fuentes Existentes.**

(Metas en Ton/año)	Combustible Base	Combustible Respaldo
Metas Sobrantes Fuentes Existentes	367	- 657
Metas Requeridas Fuentes Nuevas (*)	2.254	2.969
<b>Déficit de Metas</b>	<b>- 1.887</b>	<b>- 3.626</b>

(\*) Meta Requerida Fuentes Nuevas = 150% x Emisión Fuentes Nuevas.

Las fuentes nuevas sujetas a compensación por emitir igual o más de 8 Ton/año de NOx deberán compensar cerca de 2.800 ton de NOx /año para un 50% de suministro de gas natural. Parte de estos volúmenes se compensarían dentro de cada empresa cuando haya existido cambio de fuentes antiguas por nuevas. Sin embargo debido al incipiente mercado de compensación de metas y al deseo de las industrias de mantener sus metas para ampliaciones futuras de producción, resulta muy difícil que las fuentes nuevas puedan compensar sus emisiones de NOx. (Ver encuesta en el punto 7). De acuerdo al estudio de CONAMA "Desarrollo de un Mercado de Bonos de Descontaminación" de Enero del 2004), no existe disponibilidad ninguna de metas transables de NOx, en particular por la crisis del gas natural y por el aumento de emisiones considerando el combustible de respaldo.

La Resolución N° 42.549 del año 2006 del Ministerio de Salud considera aceptable las compensaciones por períodos mínimos de un año, es decir, puede ceder temporalmente sus emisiones (arrendarlas). Esto ayudaría en caso de atrasos en los proyectos a desarrollar por las fuentes existentes, siempre y cuando exista la oferta correspondiente, por lo que no se visualiza como una posible solución para los plazos requeridos.

#### 6.4.2. Recomendación.

Se recomienda realizar los siguientes ajustes y modificaciones del PPDA:

- a) Eliminar la obligación de reducción individual de emisiones del 33% para el año 2007, manteniendo el cumplimiento de la meta individual de 50% al año 2010.
- b) Para el caso de las fuentes nuevas se sugiere:
  - Abrir las posibilidades de compensar con otras fuentes que tengan disponibilidad de reducción de emisiones, por ejemplo, fuentes móviles.
  - De ser factible aumentar las fuentes que pueden participar voluntariamente en el sistema de compensaciones. Se deberá establecer un procedimiento para acreditar su cumplimiento en el marco de la reformulación del PPDA.

- En el caso que esto no fuera posible, se propone eliminar la obligación de compensar para las fuentes nuevas, y exigir normas de emisión de NOx, tendientes a una reducción máxima factible de sus emisiones, que implique la utilización de las mejores tecnologías disponibles.
- Resolver técnicamente y en un plazo razonable las solicitudes de reconsideración presentadas por algunos de los Grandes Emisores de NOx.

#### 6.4.3. Justificación.

**a. Eliminar la obligación de reducir las emisiones de un 33%, manteniendo la reducción de 50%.**

Tal como se analizó a lo largo del estudio, las metas globales de NOx al 2007 están cumplidas, pero existen dificultades para cumplir con las metas individuales para este año y el año 2010. Por ello, se estima que se debe mantener solamente la meta establecido para el año 2010, considerando lo siguiente:

- La crisis del gas natural que afecta especialmente a las emisiones de NOx.
- Existen atrasos en la dictación de las resoluciones complementarias y en las respuestas a las solicitudes de reconsideración de metas individuales, lo que genera incertidumbre respecto de las metas que deben efectivamente cumplir.
- Existen altos costos de cumplimiento, el que se calculó en valores cercanos a los 20 millones de dólares en la Línea de Trabajo N° 2, incluyendo compensaciones internas menores. Este costo no incluye el correspondiente a la compensación y/o reducción que deberán someterse las fuentes nuevas.
- La fecha de cumplimiento de la primera etapa es muy cercana.
- Por otra parte, un programa de reducción de NOx no es posible parcializar o graduar su cumplimiento, por lo que no tiene sentido establecer metas diferenciadas, ya que la inversión que se debe realizar se ejecutará una sola vez. Por este motivo, no tiene sentido, especialmente en un escenario de crisis del gas natural, el asignar dos metas parciales del 33% y del 50% de reducción.

**b. Se debe aumentar la disponibilidad de emisiones que participen en el sistema de compensación, o eliminar la exigencia establecida para las fuentes nuevas.**

Resulta muy difícil que las fuentes nuevas puedan compensar sus emisiones de NOx debido al incipiente mercado de compensación

de metas y al deseo de las industrias de mantener sus metas para ampliaciones futuras de producción. (Ver encuesta en el punto 7).

En este sentido, de acuerdo al estudio de CONAMA "Desarrollo de un Mercado de Bonos de Descontaminación" de Enero del 2004), no existe disponibilidad de metas transables de NOx, en particular por la crisis del gas natural y por el aumento de emisiones considerando el combustible de respaldo.

Por otra parte, tal como se indicó anteriormente, no existe disponibilidad de NOx para realizar compensación de emisiones, por lo que se deberá ampliar las fuentes que puedan participar en el proceso de compensación, o de lo contrario, eliminar derechamente la medida.

En este último caso, se deberá establecer una norma de emisión que permita asegurar reducciones factibles de emisiones.

Estas modificaciones deberán formar parte del proceso de reformulación del PPDA, el que no reviste de inconvenientes desde el punto de vista jurídico, por cuanto se encuentra plenamente justificado la alteración de la regulación de este contaminante, y adicionalmente, es posible establecer una norma de emisión en el marco de un Plan de Descontaminación.

## **7. PROGRAMAS DE REDUCCION DE EMISIONES DE SO<sub>2</sub> EN LOS MAYORES EMISORES INDUSTRIALES.**

### **7.1. Generalidades.**

La Reformulación del Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA), Decreto Supremo N° 58 del Minsegres publicado el 29 de enero de 2004, en el artículo 40 establece que "Los establecimientos industriales con fuentes estacionarias correspondientes a procesos industriales, y cuyo aporte de emisiones de SO<sub>2</sub> sea superior a 100 Toneladas por año, deberán presentar a la CONAMA, para su aprobación, un Programa de Reducción de Emisiones de SO<sub>2</sub>"

Además, el artículo 41 establece que "el plazo de presentación del Programa de Reducción de Emisiones de SO<sub>2</sub>, será de doce meses contados desde la publicación del PPDA, es decir, el 29 de Enero de 2005".

### **7.2. Situación Actual del Programa.**

En el cuadro siguiente se resume la situación actual de los cinco Mayores Emisores de SO<sub>2</sub> tipo Proceso.



**Cuadro N° 11.:Resumen Mayores Emisores de SO<sub>2</sub>**

<b>Empresa</b>	<b>Línea Base (Ton SO<sub>2</sub>/año)</b>	<b>Reducción %</b>	<b>Emisión Futura (Ton SO<sub>2</sub>/año)</b>	<b>Fecha Presentación Programa de Reducción</b>	<b>Atraso Presentación Programa (meses)</b>	<b>Estado</b>	<b>Fecha Publicación Aprobación Programa</b>	
Molibdenos y Metales S.A.	1.980	50%	990	25/01/2005	No Tiene	Aprobado	23/06/2005	
Cristalerías de Chile S.A	300	(*)					Pendiente	
Cristalerías Toro S.A.	114	27%	83	15/12/2004	No Tiene	Aprobado	Por publicarse	
Soprocál Calerías e Industrias S.A.	Menor a 100 (según industria)	No le correspondería presentar programa de Reducción de Emisiones 22/09/2005						Pendiente
Polpaico S.A.	400 (**)	(***)		28/01/2005	No Tiene	Faltan Antecedent es x Completar	Pendiente	
Industrias Princesa S.A.	203	17%****)	168	17/04/2006	14	En Estudio	Pendiente	

(\*) Reducción aún no comprometida sería inicialmente de un 5%.

(\*\*) Emisión anual del orden de 400 toneladas de SO<sub>2</sub>, la línea base definitiva se obtendrá a base de monitoreo continuo en las fuentes.

(\*\*\*) Se debe definir primero la línea base.

(\*\*\*\*) Reducción Propuesta en dos etapas, en una primera etapa se plantea reducir un 7%, para luego completar el 17%.

### **7.3. Resumen de Conclusiones. Programa de Reducción de Emisiones de SO<sub>2</sub> para Mayores Emisores.**

#### **7.3.1. Nivel de Cumplimiento.**

Conforme a los antecedentes recopilados en el presente estudio, se puede concluir que el programa se está desarrollando con éxito, incluyendo metas de disminución de las emisiones de SO<sub>2</sub> de importancia.

Las dificultades han surgido de la necesidad de concordar metas de reducción importantes a base de un programa presentado por las empresas, el que debe ser posteriormente aprobado por la autoridad, para lo cual no se fijó un plazo límite ni un mecanismo de resolución de diferencias.

#### **7.3.2. Recomendación.**

Se recomienda perfeccionar el Programa de modo que se pueda establecer un procedimiento de evaluación técnica que incluya la fijación de reducciones y tecnologías mínimas asociadas a los principales procesos.

Las empresas con las cuales no se ha llegado a acuerdo deberán contratar el estudio de un programa de reducción de SO<sub>2</sub> sobre las bases establecidas previamente y en un plazo estipulado.

Se recomienda que adicionalmente se estudie el efecto de contaminación de SO<sub>2</sub> de grandes fuentes externas a la R.M. como es el caso de la Fundición El Teniente.

#### **7.3.3. Justificación.**

La fórmula de los Programas de Reducción, si bien ha logrado reducciones efectivas en algunos de los Programas aprobados a la fecha, no ha demostrado ser un mecanismo eficiente para que la autoridad exija en plazos razonables su cumplimiento.

Dentro de las dificultades detectadas se encuentra que los criterios establecidos para determinar los montos de reducción, son muy vagos y por lo tanto carentes de parámetros objetivos para su determinación.

Asimismo, la obligación de presentar un programa con determinados contenidos sin establecer un plazo para su aprobación, ha generado una postergación excesiva en el tiempo de su análisis.

De este modo, se deberán incorporar en el proceso de Reformulación del PPDA, los sistemas de resolución de diferencias y los criterios que permitan establecer medidas mínimas de reducción acotados en un

tiempo determinado, para evitar que las excesivas postergaciones en la aprobaciones de estos programas, como ha ocurrido a la fecha.

En la medida que se agreguen criterios para establecer la obligación de reducción no se presentan dificultades jurídicas, ya que no se altera la forma que se regula este tipo de establecimientos.

## **8. RECOMENDACIONES SOBRE NUEVAS REGULACIONES DEL SECTOR INDUSTRIAL.**

Considerando el nivel de cumplimiento de las medidas del PPDA vigente, se recomienda que en términos generales, se mantenga y se haga cumplir pero no se aumente la regulación que actualmente existe para el sector industrial, tanto desde el punto de vista de las exigencias impuestas como de los contaminantes normados.

Desde el punto de vista de las exigencias impuestas al sector, muchas de las medidas establecidas en el PPDA se han cumplido o el sector se encuentra en condiciones de cumplirlas. Por otra parte, todos los contaminantes primarios se encuentran abordados en el PPDA, y existen limitaciones para agregar nuevos, por cuanto sólo se puede establecer medidas para aquellos contaminantes sobre los cuales se hubiere declarado la zona latente o saturada, o sus precursores. Por ello, para incluir mayores contaminantes se deberá previamente declarar saturado o latente la Región Metropolitana y en forma posterior, incluir medidas para su control.

Por otra parte se deben considerar los otros siguientes aspectos:

- La menor contribución del sector industrial a la contaminación de la Región Metropolitana.
- Los esfuerzos y costos involucrados en cumplir con las metas ya establecidas.
- La amplia cobertura de la normativa vigente.
- La crisis del Gas Natural que hace más difícil y costoso el cumplimiento del Plan.
- La necesidad de dar estabilidad a los requerimientos a las industrias, de modo que estas puedan programarse adecuadamente, dando más énfasis a la fiscalización de las normas vigentes.