

**INFORME SEGUIMIENTO  
PLAN DE PREVENCIÓN Y DE DESCONTAMINACIÓN  
PARA LA REGIÓN METROPOLITANA**

**AÑO 2005**

**CONAMA METROPOLITANA DE SANTIAGO**

**SANTIAGO, MARZO DE 2006**

<b>1</b>	<b>PRESENTACIÓN</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA REGIÓN METROPOLITANA</b> .....	<b>4</b>
3.1	MATERIAL PARTICULADO (MP10).....	4
3.2	OZONO (O3).....	5
3.3	MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	5
3.4	DIÓXIDO DE NITRÓGENO (NO2).....	5
3.5	DIÓXIDO DE AZUFRE (SO2).....	5
3.6	EVOLUCIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO MP10 Y MP2.5.....	5
3.7	CONCLUSIONES.....	7
<b>4</b>	<b>EVOLUCIÓN DEL FINANCIAMIENTO ASOCIADO A LA GESTIÓN DEL PPDA</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ESTADO DE AVANCE DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DEL PPDA</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>MEDIDAS ESTRUCTURALES</b> .....	<b>12</b>
6.1	SECTOR TRANSPORTE Y COMBUSTIBLES.....	12
6.1.1	<i>Renovación Tecnológica del Transporte Público (Capítulo II)</i> .....	12
6.1.2	<i>Combustibles (Capítulo III)</i> .....	15
6.1.3	<i>VEHÍCULOS PESADOS (Capítulo IV)</i> .....	17
6.1.4	<i>Normas de Emisión para Vehículos Livianos y Medianos (Cap. V)</i> .....	17
6.1.5	<i>Nueva Norma de NOx para Vehículos con Convertidor Catalítico en Plantas de Revisión Técnica</i> 18	
6.1.6	<i>Asignación de Metas de Emisión a Vehículos Diesel y a Gasolina</i> .....	18
6.2	SECTOR INDUSTRIAL, COMERCIAL Y RESIDENCIAL.....	19
6.2.1	<i>Exigencias de Reducción de Emisiones para el Sector Industrial y Comercial (Capítulo VI)</i> .....	19
6.2.2	<i>Control de Emisiones Asociadas a la Calefacción Residencial en la Región Metropolitana (Capítulo VII)</i> .....	22
<b>7</b>	<b>PROGRAMAS ESTRATÉGICOS</b> .....	<b>23</b>
7.1	PROGRAMA PARA EL CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN INTRAMUROS.....	23
7.2	PROGRAMA PARA EL CONTROL DEL LEVANTAMIENTO DE POLVO Y GENERACIÓN DE ÁREAS VERDES ..	24
7.2.1	<i>Control del levantamiento de Polvo</i> .....	24
7.2.2	<i>Generación de áreas verdes</i> .....	24
7.3	PROGRAMA PARA EL CONTROL DE COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES (COV) Y AMONIACO (NH3)	25
7.4	PROGRAMA PERMANENTE DE VIGILANCIA Y FISCALIZACIÓN.....	25
7.5	PROGRAMA FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL.....	26
7.6	PROGRAMA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	27
<b>8</b>	<b>INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL COMPLEMENTARIOS</b> .....	<b>28</b>
8.1	SISTEMAS DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES Y OTROS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS.....	28
8.1.1	<i>Implementación de un Sistema de Compensaciones en la R.M.</i> .....	28
8.1.2	<i>Tramitación de la Ley de Bonos de Descontaminación</i> .....	29
8.2	INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL Y DE TRANSPORTE.....	29
8.2.1	<i>Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Regulador Metropolitano de Santiago</i> .....	29
8.2.2	<i>Evaluación Ambiental Estratégica de Transantiago</i> .....	30
8.3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER VOLUNTARIO.....	30

<b>9 PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR LOS EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN .....</b>	<b>32</b>
9.1 EVOLUCIÓN DE LOS EPISODIOS DE ALTA CONTAMINACIÓN .....	33
<b>10 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO 1: ESTUDIOS ESTABLECIDOS EN EL PPDA SIN FINANCIAMIENTO.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXO 2: DETALLE DEL ESTADO DE AVANCE DE LA MEDIDAS DEL PPDA.....</b>	<b>37</b>

## **1 Presentación**

El presente informe se enmarca en el contexto de lo señalado en el artículo 71, letra b de la Ley 19.300 y el artículo 16 del Reglamento que fija el procedimiento y etapas para establecer de Planes de Prevención y de Descontaminación, D.S N°95/1995 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES) y tiene por objetivo, dar cuenta del avance de las medidas establecidas en la Actualización del Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA), D.S N158/03 del MINSEGPRES y de la evolución de la calidad de aire producto de su aplicación.

## **2 Antecedentes**

Luego de la promulgación del D.S N°131/96 del (MINSEGPRES) que declaró la Región Metropolitana como Zona Saturada por Ozono (O3), Material Particulado Respirable (MP10), Partículas Totales en Suspensión (PTS) y Monóxido de Carbono (CO), y Zona Latente por Dióxido de Nitrógeno (NO2) y de acuerdo a lo establecido en la Ley 19300, se elaboró y aprobó el Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférico para la Región Metropolitana a través del D.S. N°16/1998 del MINSEGPRES modificado a través de los decretos D.S N° 45/2001 y D.S. N° 20/2002 del mismo Ministerio.

Según el mismo D.S. N°16/1998, se inició el año 1999 un proceso de actualización que culminó con la publicación del D.S. N°58/03 del MINSEGPRES, que corresponde al Plan de Descontaminación Actualizado, el cual entró en vigencia el 29 enero del 2004. Sus contenidos se sustentan en un amplio y continuo esfuerzo de discusión efectuado a partir del año 1999, período en el cual se llevaron a cabo numerosos talleres de trabajo con más de mil participantes. A este trabajo de actualización, se suman las tres evaluaciones independientes del PPDA, efectuadas durante el año 1999: una Auditoría Internacional, el Informe de la Comisión Investigadora de la Cámara de Diputados y el Informe de Evaluación de los Municipios de la Región Metropolitana.

Las metas planteadas en la actualización del PPDA son, terminar con los episodios de preemergencia ambiental el año 2005 y cumplir con las normas primarias de calidad de aire el año 2010.

En este documento se informa el estado de avance en la implementación de este plan de descontaminación según los siguientes contenidos:

- 1- Análisis general de la calidad del aire y su evolución para los contaminantes de interés*
- 2- Evolución del financiamiento asociado a la gestión del PPDA*
- 3- Análisis de la Evolución de las principales medidas incluidas en el PPDA*
- 4- Conclusiones y Recomendaciones*

El análisis detallado por medida se ha incorporado como un anexo. En él se describe la medida específica, el artículo correspondiente en decreto del plan, la institución responsable de su implementación, el responsable del seguimiento al interior de Conama y el estado de avance al 31 de diciembre de 2005.

### 3 Análisis de la Evolución de la Calidad del Aire en la Región Metropolitana

La Región Metropolitana de Santiago fue declarada como Zona Saturada por los siguientes contaminantes: MP10, CO y Ozono, y latente por NO2. El presente análisis tiene como objetivo, mostrar la evolución de los niveles de concentración de estos y otras sustancias criterio en el periodo de aplicación del Plan. Para esto, se utilizaron los datos recolectados en la red oficial de monitoreo de calidad del aire, Red Macam-2, desde el año 1997 a la fecha.

La siguiente tabla, muestra la evolución desde el año 1997 de cada uno de estos parámetros. Se incluye el valor de la norma como una referencia para evaluar el nivel de cumplimiento. En rojo se destaca la excedencia de los estándares. El avance porcentual que se presenta en la última columna, representa el porcentaje de avance en reducción de concentraciones respecto de la meta (cumplimiento de la norma el año 2010) desde el año 1997 a la fecha.

**Tabla 1: Evolución de las concentraciones de contaminantes en la R.M. 1997-2005**

Contaminante	NORMA		Unidades									Avance
	Actual		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
MP10 Anual	50	ug/m <sup>3</sup>	97	96	80	77	71	70	75	68	66	66%
MP10 24 horas	150	ug/m <sup>3</sup>	375	363	335	292	284	278	276	262	246	57%
Ozono 1 hora	160	ug/m <sup>3</sup>	343	408	351	318	327	337	333	337	318	14%
NO2 anual	100	ug/m <sup>3</sup>	s.i.	47	44	38	33	35	39	39		-
CO 1 hora	40	mg/m <sup>3</sup>	33	26	28	22	22	23	21	22		-
CO 8 horas	10	mg/m <sup>3</sup>	22	21	21	15	18	18	18	18		33%
SO2 Anual	80	ug/m <sup>3</sup>	19	17	14	12	9	9	10	9		-
SO2 24 horas	365	ug/m <sup>3</sup>	115	115	86	81	63	52	60	55		-

Nota: El estado de saturación significa superación del 100% de la norma. El estado de latencia es la superación del 80% del valor de la norma. En rojo aparecen los valores que están por sobre la norma.

Para el año 2005 no se dispone de información validada de CO, NOx y SO2.

Las principales conclusiones por contaminante son las siguientes:

#### 3.1 Material Particulado (MP10)

Este contaminante sigue siendo el que presenta los mayores desafíos para la ciudad, no obstante los avances registrados. Las normas de 24 horas y anual son superadas en un 64% y 32% respectivamente. Durante el año 2005, la norma de 24 de MP10 se superó 48 días. Se debe tener presente además, que la norma de MP10 se hace más exigente el año 2012 (120 ug/m<sup>3</sup> para la norma de 24 horas), si antes no se publica una norma para MP2.5.

Para alcanzar los estándares de MP10 (anual y 24 horas) el año 2010, se requiere redoblar los esfuerzos que se han realizado hasta ahora. En los últimos 8 años, se logró reducir 129 ug/m<sup>3</sup> las concentraciones de 24 horas. Al 2010 se requiere estar por debajo de 150 ug/m<sup>3</sup>, para lo cual se deben reducir 96 ug/m<sup>3</sup> en sólo 5 años. Con posterioridad al año 2000, las concentraciones anuales han bajado con una intensidad menor, sólo se han reducido 5 ug/m<sup>3</sup> en 5 años, faltando por reducir al menos 16 ug/m<sup>3</sup> al 2010.

### **3.2 Ozono (O3)**

Para este contaminante persiste un alto nivel de superación de la norma horaria, que alcanza un 98%, sin embargo, las altas concentraciones horarias que se registran especialmente en la época estival, siempre han estado por debajo del nivel de alerta definido para esta sustancia (460 ug/m<sup>3</sup>)

La complejidad en el control de este contaminante es tal que, resultará difícil el cumplimiento de la meta establecida para el año 2010, puesto que las concentraciones deberían reducirse a la mitad.

Durante el año 2005, la norma de ozono fue superada un total de 102 días.

### **3.3 Monóxido de Carbono (CO)**

La norma horaria se cumple en todo el período, mientras que la norma de ocho horas todavía se supera largamente.

Al analizar la norma de 8 horas, se aprecia un estancamiento a partir del año 2000. Si se considera que más del 80% de este contaminante es emitido por el sector transporte, se puede concluir que los esfuerzos implementados en sector no han tenido el impacto necesario para lograr una reducción sostenida de esta sustancia. El año 2004, todavía el estándar se supera en un 80%.

Desde la publicación del PPDA, el año 1998 se han reducido las concentraciones en 3 mg/m<sup>3</sup> (para la norma de 8 horas) En los próximos 5 años se deben reducir un total de 8 mg/m<sup>3</sup> para alcanzar el cumplimiento de la meta del PPDA.

El año 2005 la norma de 8 horas se superó un total de cuatro días.

### **3.4 Dióxido de Nitrógeno (NO2)**

Esta norma se cumple en todo el período de aplicación del PPDA. El control de las emisiones de este contaminante se justifica, por el aporte que éste tiene a la formación de aerosoles (material particulado secundario) y ozono troposférico.

### **3.5 Dióxido de Azufre (SO2)**

Este contaminante es el que presenta las más bajas concentraciones, al compararlas con el respectivo estándar. El control de las emisiones de este contaminante se justifica por el aporte que tiene a la formación de aerosoles, es este proceso el que explica en parte las bajas concentraciones, pues las condiciones atmosféricas de Santiago favorecen la rápida transformación del dióxido de azufre en sulfatos.

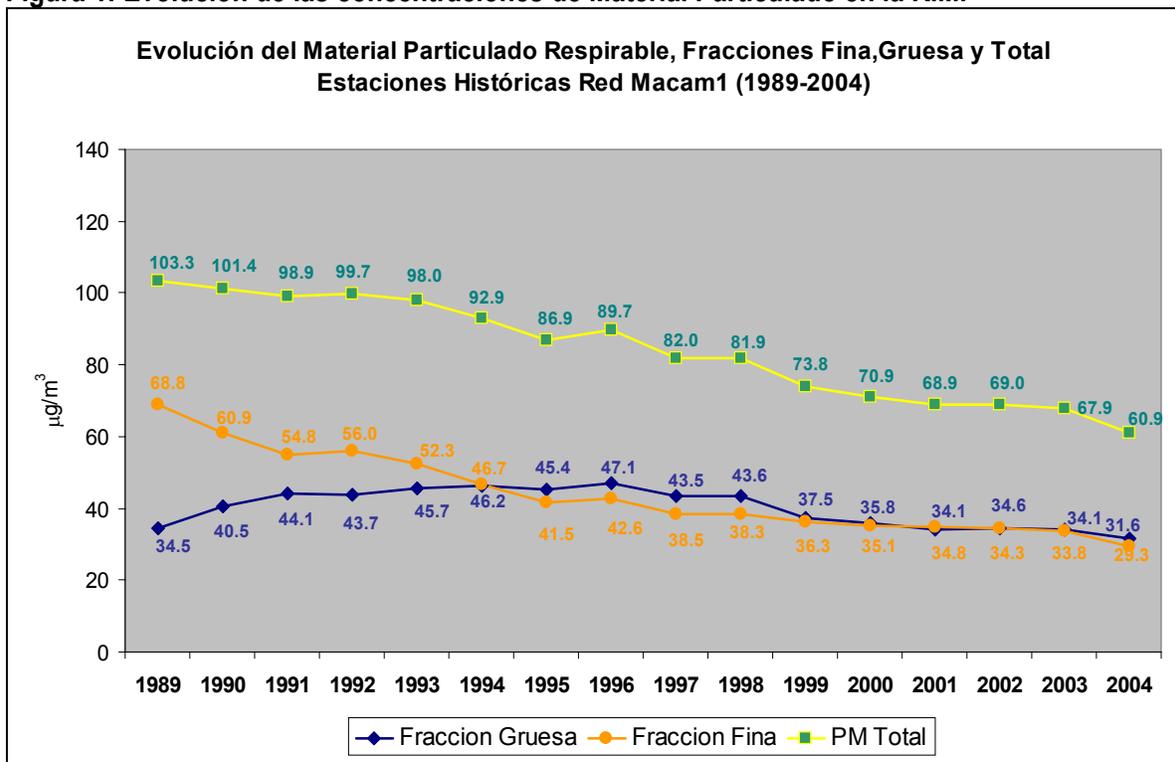
### **3.6 Evolución del Material Particulado MP10 y MP2.5**

El Material Particulado MP10 es el principal contaminante de la Región Metropolitana por las altas concentraciones que registra históricamente. Una fracción de éste, el MP2.5, si bien carece de norma a nivel local, es monitoreado desde 1989 por ser el que presenta el más alto impacto en la salud de la población.

La evolución de los niveles de concentración de material particulado MP10 y MP2,5 (fracción Fina) en la Región Metropolitana, muestra una reducción sostenida desde que se inició la implementación de medidas de control el año 1990, pero con una tendencia a la estabilización en los últimos 5 años. Esto se demuestra a través de la información que se ha recogido en las estaciones de monitoreo que operan desde el año 1989 y que corresponden a los datos de la red MACAM-1.

La figura siguiente muestra la evolución de la fracción fina, la fracción gruesa y el MP10 total (la fracción fina compuesta por partículas menores que 2,5 micrómetros y la fracción gruesa por partículas entre 2,5 y 10 micrómetros; el MP10 total corresponde a la suma de ambas)

**Figura 1: Evolución de las concentraciones de Material Particulado en la R.M.**



La fracción fina del material particulado tiene un impacto significativamente mayor sobre la salud debido a que estas partículas presentan un alto grado de penetración y permanencia y toxicidad en el aparato respiratorio. Esta fracción presenta una reducción acumulada del 58% desde el año 1989 a la fecha, la que se explica por la focalización en el control de los procesos de combustión.

Chile no cuenta con norma para MP2.5, pero si se usa como referencia la norma de EEUU, que corresponde a 15 ug/m<sup>3</sup> (promedio anual), es posible afirmar que las concentraciones actuales la duplican.

### **3.7 Conclusiones**

Si bien las medidas propuestas en el Plan de Descontaminación publicado el año 1998 y aquellas que se incorporaron en Primera Actualización del PPDA (2004), han permitido alcanzar una importante reducción de las emisiones en la cuenca, y que resulta socialmente rentable su implementación, a la luz de los antecedentes de calidad del aire, es posible concluir que ellas son insuficientes para cumplir con todas las metas al año 2010 por lo que debe iniciarse en el 2006 el segundo proceso de actualización, además, se debe avanzar en la implementación de un sistema integrado de compensación de emisiones en la Región Metropolitana que incluya a la industria, el transporte público y el transporte privado, de forma tal de poner los incentivos adecuados para la entrada masiva de tecnologías aún más limpias.

## 4 Evolución del Financiamiento Asociado a la Gestión del PPDA

El Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana es un instrumento de gestión que debe ser coordinado técnicamente por Conama, pero donde cada una de las medidas que se establecen, cuentan con un servicio responsable de su ejecución. Parte importante de los compromisos a cargo de Conama Metropolitana tienen que ver con la ejecución de estudios, seguimiento del Plan y apoyo a los demás servicios en la definición e implementación de medidas.

El PPDA carece de un mecanismo de financiamiento permanente e integrado. Cada servicio debe solicitar en forma independiente los recursos necesarios para la implementación de las medidas, estudios o fiscalización que el propio plan les asigna. En este contexto, Conama Metropolitana opera como otro servicio, solicitando recursos anualmente para poder cumplir con los requerimientos del PPDA.

Estimar el financiamiento total asociado a la implementación del PPDA ha resultado históricamente complejo, porque en muchos casos no existe al interior de cada uno de los servicios competentes un ítem específico para la implementación y fiscalización del cumplimiento del PPDA. Por esta razón, en este informe sólo se reporta en financiamiento relacionado con las funciones propias de Conama Metropolitana respecto del plan, que son: la implementación de algunas medidas, seguimiento de los avances del PPDA en su conjunto, generación de antecedentes para su actualización y gestión de episodios críticos.

El financiamiento para seguir avanzando en el proceso de descontaminación de Santiago, a través de la implementación, seguimiento y actualización, ha disminuido en forma paulatina según se aprecia en el resumen siguiente, que incluye todos los recursos asignados al PPDA en Conama Metropolitana:

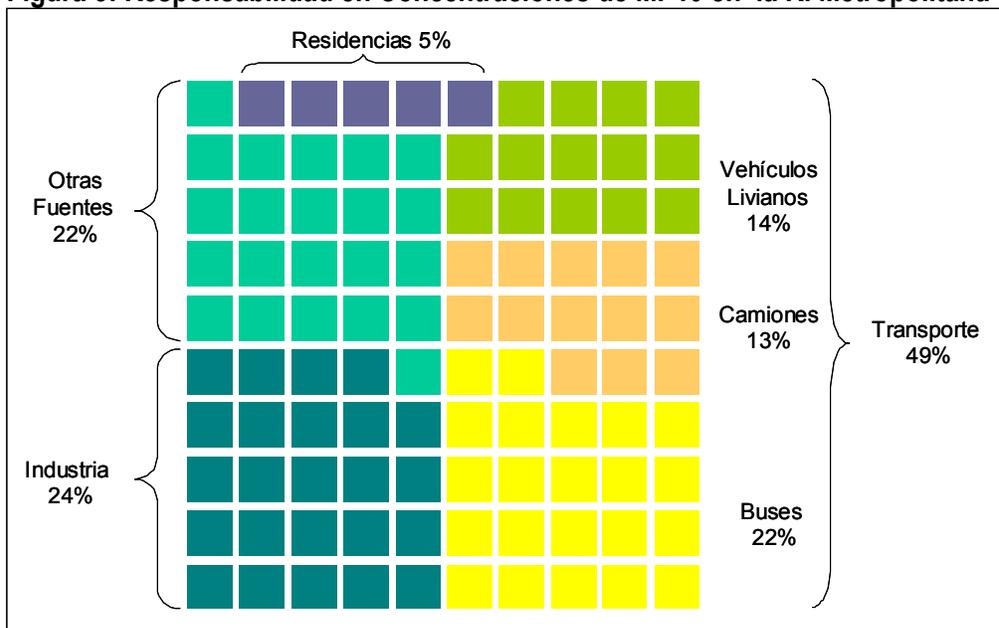
**Tabla 2: Evolución Presupuesto 2001-2006**

Fondos PPDA	2001 (M\$)	2002 (M\$)	2003 (M\$)	2004 (M\$)	2005 (M\$)	2006 (M\$)
Implementación/seguimiento	402,823	435,838	372,199	82,112	110,000	40,000
Gestión Episodios Críticos	130,000	123,721	130,896	130,896	60,000	51,000
Total Recursos Monetarios	532,823	559,559	503,095	213,008	170,000	91,000
TOTAL PPDA	712,823	691,559	623,095	321,008	266,000	187,000

## 5 Estado de Avance de la Implementación de las Medidas del PPDA

Los responsables de las emisiones y su impacto en las concentraciones de material particulado producido por actividades humanas, tanto por su emisión directa como por el aporte a través de la emisión de gases precursores, son los que indica la figura siguiente:

**Figura 3: Responsabilidad en Concentraciones de MP10 en la R. Metropolitana**



El principal objetivo de los instrumentos propuestos en el PPDA, se centra en la reducción de emisiones de precursores de material particulado, donde se encuentran los óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, compuestos orgánicos volátiles y amoníaco. Estos precursores aportan más del 50% del material particulado más dañino para la salud, y provienen en su mayor parte de los procesos de combustión.

Las metas del PPDA, que consisten en el cumplimiento de las normas de calidad del aire, serán alcanzadas a través de instrumentos para la reducción de emisiones que se establecen en función de la responsabilidad que tienen los distintos sectores en las concentraciones de contaminantes atmosféricos.

### Medidas Estructurales

Corresponden a las medidas orientadas a reducir las emisiones en forma directa. Se han privilegiado instrumentos de gestión ambiental que permiten obtener efectos a corto plazo, focalizados en el control de los procesos de combustión.

El enfoque del PPDA, consecuentemente con el análisis de responsabilidades en las concentraciones de MP10, pone énfasis en el control de las emisiones del sector transporte y la industria, dejando claro que sólo se pueden alcanzar las metas si este plan

funciona en estricta complementariedad con los instrumentos de Planificación Urbana, de planificación de Transporte y con la Ley de Bonos de Descontaminación, este último considerado el elemento básico para permitir la operación de un sistema integrado de compensación de emisiones.

Las principales medidas estructurales del PPDA se reportan en dos grupos:

- 1- Sector Transporte y Combustibles*
- 2- Sector Industrial, Comercial y Residencial*

### **Programas Estratégicos**

Adicionalmente, el PPDA define seis programas estratégicos, planteados con el objetivo de coordinar a través de ellos las acciones y estudios necesarios para llevar adelante temas que son de gran relevancia y generar nuevas medidas en futuras actualizaciones para lograr el cumplimiento de las metas del PPDA. Los programas incluidos son:

- 1- Programa para el control de la contaminación intramuros*
- 2- Programa para el control del levantamiento de polvo y generación de áreas verdes*
- 3- Programa para el control de compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH<sub>3</sub>)*
- 4- Programa permanente de vigilancia y fiscalización*
- 5- Programa de fortalecimiento de la gestión ambiental local*
- 6- Programa de participación ciudadana y educación ambiental*

### **Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios**

Así como las medidas anteriores apuntaban principalmente a poner fin a las preemergencias el año 2005, los instrumentos de gestión ambiental complementarios se han identificado como elementos clave para recuperar y mantener la calidad del aire de la Región Metropolitana en el largo plazo. De ellos, la Ley de Bonos de Descontaminación resulta determinante para regular el **sistema de compensación de emisiones**, que actualmente funciona en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Los instrumentos contemplados complementarios con el PPDA son:

- 1- Sistemas de compensación de emisiones y otros instrumentos económicos*
- 2- Instrumentos de planificación territorial y de transporte*
- 3- Instrumentos de carácter voluntario*

Finalmente, este plan define un **Plan Operacional para enfrentar los episodios críticos**, cuyo objetivo es evitar exponer a la población a altas concentraciones de contaminantes.

En este documento se describen en forma resumida los avances registrados en cada uno de estos ámbitos, identificando los principales logros y atrasos respecto a los compromisos establecidos en el PPDA.

En anexo 2, se presenta una matriz con el detalle, por artículo, de cada una de las medidas del PPDA indicándose responsable de su implementación, grado de avance registrado.

El informe fue elaborado por CONAMA RM, sobre la base de la información solicitada a todas las instituciones responsables de la implementación de las medidas establecidas en el PPDA y el periodo de evaluación corresponde al año 2005.

La tabla siguiente, resume el estado de avance general de cada una de las disposiciones del PPDA. La evaluación del avance da cuenta del cumplimiento de las medidas desde un punto de vista de las tareas que el PPDA le asigna a los organismos del sector público, por lo tanto no se puede asociar directamente con reducción de emisiones. Tampoco considera los atrasos que algunas medidas pudieron registrar en su implementación.

**Tabla 3: Análisis del Cumplimiento del PPDA**

CAPITULO	Nº de Medidas	Cumplimiento relativo de todas las medidas cumplidas, cumplidas permanentemente y en desarrollo
CAP. II: RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL TRANSPORTE PÚBLICO	8	87.5%
CAP. III: COMBUSTIBLES	8	100.0%
CAP. IV: VEHÍCULOS PESADOS	3	66.7%
CAP. V: NORMAS DE EMISIÓN PARA VEHÍCULOS NUEVOS LIVIANOS Y MEDIANOS	5	80.0%
CAP. VI: EXIGENCIAS REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA EL SECTOR INDUSTRIAL COMERCIAL	28	100.0%
CAP. VII: CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA CALEFACCIÓN RESIDENCIAL	6	83.3%
CAP. VIII: CONTROL DE EMISIONES DE COV ASOCIADAS A LA CADENA DE DIST. DE COMBUSTIBLES	8	37.5%
CAP. IX: PROGRAMAS ESTRATÉGICOS	29	34.5%
CAP. X: PROGRAMA PERMANENTE DE VIGILANCIA Y FISCALIZACIÓN	7	71.4%
CAP. XI: PROGRAMAS DE FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL	13	69.2%
CAP. XII: PROGRAMA DE INVOLUCRAMIENTO DE LA POBLACIÓN, PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y	4	75.0%
CAP. XIII: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL COMPLEMENTARIOS	11	81.8%
CAP. XIV: PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN	26	100.0%
CAP. XV: OTRAS DISPOSICIONES	1	100.0%

## **6 Medidas Estructurales**

### **6.1 SECTOR TRANSPORTE Y COMBUSTIBLES**

Las principales medidas establecidas en el PPDA para reducir las emisiones del sector transporte están orientadas a la renovación del transporte público, el mejoramiento de los combustibles y la incorporación de nuevas normas de emisión. En lo que se relaciona a la renovación del transporte público, especial importancia tiene la implementación de Transantiago.

Este sector es responsable del 49% del aporte antropogénico a las concentraciones de MP10 en la Región Metropolitana, es por esta razón que se plateó como el sector prioritario de abordar en esta versión del PPDA. Sólo el transporte público (Buses) es responsable del 22% del total.

El retiro masivo de buses viejos y los mejores combustibles con que cuenta la ciudad desde el año 2004, se han traducido en una importante reducción de emisiones de material particulado.

A continuación se describen los avances en cada una de las medidas establecidas por el PPDA:

#### **6.1.1 Renovación Tecnológica del Transporte Público (Capítulo II)**

Se ha llevado a cabo la licitación y adjudicación de vías de Transantiago en forma exitosa. Entre agosto de 2005 y mayo del 2006 comenzarán a prestar servicios más de 1200 buses nuevos con piso bajo, articulados y de 12 metros, lo que sumado al retiro por antigüedad de casi 3500 buses y la exigencia de incorporación de filtros de partículas a los buses Euro II, contribuirán al cumplimiento de las metas de reducción de MP (75%) y NOx (40%) establecidas en el PPDA.

En la redacción de las bases, se incorporó entre otros temas, incentivos para el ingreso de buses con tecnologías mas limpias y, condiciones técnicas y reglamentarias para la incorporación de dispositivos de alta eficiencia para el control de MP (sistemas de post-combustión)

Respecto de los plazos de implementación de Transantiago, es importante mencionar que su implementación completa esta prevista para octubre del año 2006, lo que representa un atraso de 16 meses. A este atraso se debe sumar la tardanza en la incorporación de filtros de partículas a los buses Euro II, la cual debe ser finalizada en julio de 2006.

##### **6.1.1.1 Retiro de buses sin sello verde**

Se ha cumplido con la meta de retirar el 100% de los buses que no cuentan con sello verde a diciembre de 2004. Se trata de Vehículos con Tecnología Tradicional (VTT) que no cumplen con ninguna norma de emisión, cuya fecha de inscripción en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados es anterior o igual a septiembre de 1993. El PPDA establece

para los 2700 buses VTT existentes en la Región Metropolitana, el 31 de diciembre de 2004 como fecha máxima de retiro. Asumiendo un recorrido promedio de 98.000 km/año, se estima una reducción de emisiones para MP10 de 353 ton/año y para NOx de 4.992 ton/año<sup>2</sup>, sólo por este concepto.

### **6.1.1.2 Norma de buses nuevos**

Para cumplir con las normas existentes, las bases de licitación de vías y el PPDA, los aproximadamente 1.780 buses nuevos que entrarán en operación en la Región Metropolitana serán Euro III o EPA 98. A febrero de 2006, más de 1.000 buses nuevos se han incorporado a Transantiago cumpliendo con estos estándares.

Actualmente existen normas de emisión para buses de la locomoción colectiva establecida en el D.S. N°130 de 2001, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones, las cuales están adecuadas a las metas del PPDA. Dicha normativa se encuentra vigente desde el 1° de septiembre de 2002 para los buses urbanos y, a partir del 1° de septiembre de 2005 para buses rurales y urbanos de la Región Metropolitana.

### **6.1.1.3 Programa de Filtros para Material Particulado**

El PPDA establece que el MTT deberá implementar un plan de reducción de emisiones destinado a reducir en un 30% los límites de opacidad al año 2005 de los buses Euro I, EPA 91, Euro II y EPA 94.

Para cumplir con esta exigencia, los buses deben contar con algún sistema de post tratamiento de emisiones<sup>3</sup> que permita reducir las emisiones de Material Particulado en al menos un 70%. Estos sistemas deben estar certificados por el Centro de Control y Certificación Vehicular (3CV), según la normativa vigente.

A la fecha, el 3CV ha certificado 6 sistemas de post tratamiento de emisiones que demostraron alta eficiencia en reducción de material particulado (90% en masa y en 99% en número partículas sólidas ultra finas, que son las más dañinas para la salud) todos los cuales tienen la capacidad para operar adecuadamente en la flota de Santiago.

Se debe señalar que la fecha límite para tener 100% de la flota con algún sistema de post tratamiento certificado es julio 2006. A febrero de 2006, todavía no se ha iniciado la instalación masiva de estos dispositivos en los buses Euro II, razón por la cual será técnicamente difícil cumplir con este plazo.

---

<sup>2</sup> Para calcular la reducción de emisiones, se utilizaron los factores de emisión para buses VTT del Inventario de Emisiones para fuentes móviles de la Región Metropolitana, a una velocidad promedio de 20 km/hr. Los factores provienen de la metodología CORINAIR-COPERT, modificados de acuerdo a mediciones experimentales realizadas en el laboratorio de emisiones de Renca por la UTFSM.

<sup>3</sup> El Filtro de Partículas Diesel (DPF) retiene el Material Particulado mediante procesos físicos de difusión, interceptación e impacto y quema (oxida) el Material Particulado retenido.

#### **6.1.1.4 Seguimiento de los Impactos Ambientales de Transantiago**

El PPDA fijó como metas al año 2005, reducir las emisiones del sector del transporte público de Santiago en al menos un 75% de las emisiones de material particulado, y en un 40% las emisiones de los óxidos de nitrógeno, ambas respecto de las emisiones base 1997 correspondientes a 647 ton/año y 10.965 ton/año, respectivamente.

Para realizar la evaluación ambiental del grado de cumplimiento de estas metas, se analizaron las proyecciones de las emisiones correspondientes al Modelo de Diseño del Transporte Público correspondiente a la Licitación de Vías 2004. Los resultados entregados provienen del Modelo de Emisiones MODEM<sup>4</sup>, utilizando factores de emisiones corregidos por la mejora en el combustible diesel por el contenido de azufre de 50 ppm que actualmente se distribuye.

Las emisiones de este último escenario se estiman en 90,2 (ton/año) de MP10 y de 2.380,3 (ton/año) de NOx. De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis ambiental del nuevo escenario, éste nos indica el cumplimiento de las metas de emisión, exigidas por el PPDA, para el sector transporte público, cuyos valores máximos establecidos son, 162 (ton/año) para el material particulado y de 6.579 (ton/año) para los óxidos de nitrógeno, pero sin embargo, éstas serán alcanzadas en octubre del año 2006.

Para efectos de la verificación y seguimiento de largo plazo de los impactos ambientales de Transantiago, especialmente los impactos en calidad del aire, están en pleno proceso de desarrollo los siguientes estudios:

- 1- Análisis costo - beneficio ambiental del Transantiago (término, 2º semestre 2006)*
- 2- Evaluación Ambiental Estratégica del Transantiago (término, 1º semestre 2006)*
- 3- Análisis y evaluación del impacto de Transantiago en la calidad del aire de la Región Metropolitana (2005-2007)*

A lo anterior se debe agregar un proyecto planificado para el año 2006 tendiente a la implementación de un *Sistema de Seguimiento Ambiental para Transantiago*, cuyo diseño es uno de los productos de la Evaluación Ambiental Estratégica y que permitirá el seguimiento permanente de todos los indicadores ambientales que ésta defina.

---

<sup>4</sup> MODEM: Modelo de cálculo de emisiones vehiculares que relaciona variables de actividad vehicular generada por modelos de transporte y factores de emisión de contaminantes atmosféricos regulados (CO, HC, NOx, MP) y no regulados (CO2, N2O, NH3, CH4)

### **6.1.2 Combustibles (Capítulo III)**

El mejoramiento de la calidad de los combustibles para la Región Metropolitana es una de las medidas del PPDA que presenta el mayor estado de avance, no registrándose atrasos de ningún tipo en su implementación.

A partir de julio del año 2004, la Región Metropolitana cuenta con un Diesel con contenido de azufre de 50 ppm. Esta reducción implica una disminución indirecta del material particulado mediante una reducción proporcional de las emisiones de SO<sub>2</sub> y permite además, el uso de dispositivos de alta eficiencia (Post-Combustión) para el control de las emisiones de MP en vehículos pesados diesel (transporte público y de carga)

A partir del año julio de 2004 se dispone en la Región Metropolitana de gasolinas con un contenido de azufre de 30 ppm, con una reducción de 50% en el contenido de benceno y 57% de reducción de Olefinas. Lo anterior permite la reducción de Óxidos de Nitrógeno en aproximadamente un 20% y de compuestos tóxicos de alta peligrosidad (benceno)

Otras reformulaciones (petróleos N°5 y N°6, industrial; GLP para uso vehicular y GLP para uso doméstico, industrial y comercial) fueron establecidas con la publicación del PPDA el 29 de enero de 2004.

#### **6.1.2.1 Mejoramiento de Combustibles en el Resto del País**

Durante el año 2003, se constituyó un grupo técnico interinstitucional integrado por el Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Comisión Nacional de Energía, Comisión Nacional del Medioambiente, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones Superintendencia de Electricidad y Combustibles; y Empresa Nacional del Petróleo, para estudiar las nuevas especificaciones de calidad, de carácter nacional, para los combustibles gasolina automotriz y petróleo diesel.

El acuerdo alcanzado en las especificaciones de calidad de los combustibles señalados anteriormente es el siguiente:

- A partir de enero del 2005, se dispone en el resto del país de gasolinas con menos de 100 ppm de azufre y 1% de benceno. A partir de enero del 2007, se reducirán los niveles de azufre a 30 ppm igualándose a las especificaciones de azufre de las gasolinas de la Región Metropolitana.
- A partir de julio del 2005, se disminuyó el contenido azufre del diesel resto de país de 2000 a 500 ppm y a partir de julio de 2006 se dispondrá de diesel con 350 ppm de azufre. Con este nuevo diesel, se pondrá en vigencia la nueva norma de emisión para camiones con estándares de emisión equivalentes a Euro III.

### **6.1.2.2 Control de Emisiones de COV asociadas a la cadena de distribución de combustibles (Capítulo VIII)**

La Región Metropolitana no cuenta dentro de su extensión con actividades de producción de combustibles líquidos y el transporte primario se realiza mayoritariamente vía oleoductos. Por lo tanto, son las actividades de almacenamiento, transporte secundario y expendio minorista en las cuales se pueden producir emisiones evaporativas.

Según se puede observar en Anexo 2, algunas de las medidas para el control de emisiones evaporativas presentan un avance significativo o se encuentran completamente implementadas. Sin embargo hay otras medidas donde no es posible conocer el estado de avance porque la información presentada por la Superintendencia de Electricidad y Combustible (SEC) es insuficiente. A continuación se presenta el estado de avance de cada una de ellas:

Respecto de instalaciones antiguas de almacenamiento de combustibles con capacidad mayor a 100 metros cúbicos, las 5 Plantas de Almacenamiento y Distribución de CL Clase I de la RM cuentan con estanques con techo flotante y están en su totalidad conectados a sistemas recuperadores de vapor.

Con relación a la medida que establece que todos los estanques construidos a partir del 6 de junio de 1998, deben estar equipados de instalaciones con recuperación de vapor, que aseguren la captura de al menos el 90% del total de vapores desplazados durante las actividades normales de transferencia de combustibles desde camiones estanques, SEC informa que los establecimientos de expendio construidos en RM a partir de esa fecha son 156. A partir de los antecedentes recogidos en las acciones de fiscalización se constata que los 12 establecimientos inscritos en el año 2004 cumplieron con la medida. Fiscalizado el 55 % de los establecimientos de expendio, se verificó el cumplimiento de la medida en un 100 % de ellos. SEC no reporta información del resto de los 156 de los establecimientos.

Todos los camiones inscritos durante el año 2004 cumplieron con las exigencias. Se ha identificado la necesidad de desarrollar normas complementarias para la acreditación del cumplimiento de estas exigencias, para lo que se ha presentado un Proyecto al Mideplan. La SEC no reporta información del total de camiones equipados con sistemas de recuperación de vapores.

Instalaciones de expendio de combustible al público, localizadas en la Región Metropolitana, existentes al 6 de junio de 1998, deberán cumplir con las exigencias de recuperación vapores de acuerdo al siguiente cronograma:

- Primera Etapa: Sistemas de recuperación de vapores que cumplan exigencias establecidas en el punto 6.7 del art. 1º del D.S. 90/1996 del MINECON, en un nº de instalaciones abastecidas por esas distribuidoras que representen el 45 % del volumen de ventas por empresa. Plazo: 30 de Julio de 2004.
- Segunda etapa: 72 % volumen de ventas por empresa: 30 de abril de 2005.
- Tercera etapa: 90 % del volumen de ventas por empresa, 1 de mayo de 2006 (aún no exigible su cumplimiento)

De acuerdo al reporte de la SEC, durante el año 2004 se fiscalizó el cumplimiento de la Primera etapa referente a la habilitación de SRV en instalaciones equivalentes al 45 % del volumen de ventas. Para ello se instruyó a las Cías. Distribuidoras de combustible Clase I el envío de la información correspondiente a la identificación de las instalaciones que componen el 45 % del volumen de ventas de combustible Clase I. Se fiscalizó la información entregada y se abrieron los procesos de sanción por no cumplimiento.

Los resultados de la primera etapa son los siguientes: 132 instalaciones con equipos instalados para recuperación de vapores, lo que equivale a un 43 % del volumen de ventas. La SEC no reporta información del cumplimiento de la medida por empresa. Sólo se informa el nivel de cumplimiento del total de volumen de ventas. Con esta información no es posible verificar el cumplimiento de la medida por empresa.

### **6.1.3 VEHÍCULOS PESADOS (Capítulo IV)**

Para el segmento de vehículos pesados, se establece que a contar de tres meses de la entrada en vigencia de la norma que establezca a nivel nacional de diesel con un contenido de azufre de 350 ppm (es decir a partir de octubre del 2006), se exigirá el cumplimiento de la norma Euro III o EPA 98 a los camiones nuevos que ingresen a la Región Metropolitana.

#### **6.1.3.1 Incorporación de sistemas de post tratamiento en Camiones**

Con la introducción de combustibles más limpios en la Región Metropolitana y resto país, se establecieron nuevas exigencias a los vehículos pesados exigiéndose una reducción de los niveles de opacidad de un 30 % a los buses y camiones Euro I y Euro II para el año 2005 asociada a la instalación de dispositivos post combustión, esto con la finalidad de disminuir las emisiones de material particulado principalmente. Cabe señalar que estas tecnologías pueden llegar a reducir las emisiones de partículas en más de un 90%.

La implementación de esta medida requiere modificar el D.S. N°4 del Ministerio de Transportes, lo cual ha sido incorporado en el programa priorizado de normas de la Dirección Ejecutiva de Conama y su desarrollo se contempla para el segundo semestre del 2006.

### **6.1.4 Normas de Emisión para Vehículos Livianos y Medianos (Cap. V)**

Para el segmento de vehículos livianos y medianos se establece que doce meses después de la entrada en vigencia de la reformulación del PPDA, es decir a enero de 2005, se exigirá a todo vehículo nuevo, el cumplimiento de la norma TIER I y Euro III, aplicable a este tipo de vehículos. Esta nueva regulación ya entró en vigencia y está siendo verificada por el Centro de Control y Certificación Vehicular.

Para el segmento de vehículos livianos diesel, se establece la aplicación de la norma Euro IV la cual está programada en dos etapas, la primera que considera a los vehículos de pasajeros con un PBV<sup>5</sup> < 2.500 kg y comerciales clase I para marzo de 2006 y una segunda etapa que considera a los vehículos de pasajeros con un PBV > 2.500 kg y comerciales clase II y III para marzo de 2007.

---

<sup>5</sup> PBV: Peso Bruto Vehicular

### **6.1.5 Nueva Norma de NOx para Vehículos con Convertidor Catalítico en Plantas de Revisión Técnica**

Con fecha 23 de noviembre del 2004, el consejo de directivo de CONAMA aprobó la norma de emisión de NOx para vehículos con convertidor catalítico inspeccionados en Plantas de revisión técnica. Esta aprobación es el requisito para el inicio de la formalización de la norma, que consiste en las firmas de los Ministerios competentes, del Presidente de la República, la aprobación por la Contraloría y finalmente, su publicación en el Diario Oficial y en un diario de circulación nacional.

Dicha norma ha quedado retenida en el Ministerio de Transportes por más de un año, y no ha seguido el curso establecido en el reglamento de elaboración de normas y la ley de bases del medio ambiente.

La ausencia de esta regulación, implica un aumento significativo en las emisiones del parque de vehículos catalíticos cuyo sistema de control de emisiones ya ha cumplido su vida útil. Las emisiones de un vehículo catalítico con más de 120.000 km pueden llegar a ser cuatro veces mayores que aquellas provenientes de un vehículo catalítico nuevo, debido al deterioro que se produce en el dispositivo de control de emisiones por falta de mantenimiento y renovación. Se estima que aproximadamente 670.000 vehículos con sello verde circulan en el país con convertidores que no funcionan.

Esto es especialmente relevante en el caso de la Región Metropolitana, que cuenta con metas de reducción de emisiones asociadas al PPDA. Según el inventario de emisiones las fuentes móviles aportan alrededor del 85% del total de emisiones de NOx y sus emisiones registran un sostenido aumento, especialmente en el segmento de vehículos catalíticos donde su responsabilidad aumenta de un 16 % al año 2000 a un 29% el año 2005 y a más del 50% en el año 2010, si no se implementa esta regulación.

### **6.1.6 Asignación de Metas de Emisión a Vehículos Diesel y a Gasolina**

El PPDA define, en el capítulo XIII "Instrumentos de Gestión Complementarios" la tarea de definir metas de NOx a vehículos a gasolina y de MP y NOx a vehículos diesel, a más tardar el año 2007.

El Ministerio de Transportes definió en febrero de 2006 las metas de MP y NOx del sector transporte público, por lo tanto queda pendiente la asignación al resto del transporte diesel y gasolinero. Esta labor debe ser abordada en conjunto con Conama Metropolitana el segundo semestre de 2006.

En el caso de vehículos livianos, si bien el PPDA no lo menciona, se debe evaluar la asignación de metas de Monóxido de Carbono (CO) de forma tal de generar un mecanismo para el retiro de vehículos sin convertidor, responsables de parte importante de las emisiones de este contaminante.

## **6.2 Sector Industrial, Comercial y Residencial**

Las principales medidas establecidas en este sector dicen relación con la definición de metas de reducción de emisiones a los grandes emisores industriales y la regulación del uso residencial de leña o biomasa. El aporte del sector industrial, comercial y residencial a la formación de Material Particulado respirable, supera el 30% del total.

El avance en estos temas, a diferencia de la situación planteada en el sector transporte y combustible, es mucho menor, sobre todo si se considera que la sola definición de la normativa no se traduce en reducciones inmediatas en las emisiones.

La mayor dificultad que se tiene para la implementación de la regulación en el sector, está relacionada con la falta de una ley para la transabilidad de emisiones, lo cual hará mucho más complejo el cumplimiento de las metas en el sector industrial, programadas para mayo de 2007 y mayo de 2010. A lo anterior se suma la crisis de suministro de gas natural, que se ha traducido en una restricción adicional para el sector industrial, de cara al cumplimiento de sus metas.

### **6.2.1 Exigencias de Reducción de Emisiones para el Sector Industrial y Comercial (Capítulo VI)**

Las principales medidas establecidas en el PPDA para este sector están orientadas a la reducción de emisiones de MP, NOx y SO2 en grandes emisores. En términos generales y de acuerdo a la información disponible (ver anexo, capítulo VI) la implementación de las medidas presenta un avance significativo, aunque muchas de ellas han tomado mucho más tiempo en su implementación que lo establecido por el PPDA.

#### **6.2.1.1 Asignación de Metas de Reducción de Emisiones de MP a grandes emisores industriales (procesos)**

El 20 de octubre de 2005 se publicó en el Diario Oficial la Res N°57073/2005, Minsal con la definición del punto de corte para los mayores emisores de MP.

Se realizó la asignación de la meta global e individual de emisiones de MP para las fuentes estacionarias existentes categorizadas como procesos industriales. La meta global corresponde a 423 t/año con un plazo máximo de cumplimiento a mayo del año 2007. Todos los grandes emisores industriales de MP fueron informados de sus metas individuales por la Autoridad Sanitaria en diciembre de 2005 por carta certificada.

Cabe señalar que la meta individual para la gran mayoría de las fuentes existentes ya se encuentra cumplida, lo cual generará un excedente de emisiones que pueden ser utilizadas para compensar emisiones con otras fuentes o para futuras ampliaciones.

Las fuentes definidas como nuevas, cuyas emisiones superen el límite de corte establecido, deberán compensar el 120% o 150% (dependiendo de la fecha de instalación) de sus emisiones según corresponda a mayo de 2007.

### **6.2.1.2 Asignación de Metas de Reducción de Emisiones de NOx a grandes emisores industriales (Calderas y Procesos)**

El 3 de enero de 2006 se publicó en el Diario Oficial la Res N°121.059/2006, Minsal con la definición del punto de corte para los mayores emisores de NOx.

La asignación de metas de NOx, significó un atraso importante (8 meses), principalmente debido a la complejidad de determinar las emisiones de las fuentes al año 1997, por cuanto no existen (en su gran mayoría) mediciones y la emisión debió ser estimada mediante factores de emisión cuya definición es compleja dada la característica de las fuentes que operan en la Región Metropolitana. A lo anterior, se suma la poca información remitida a la Autoridad Sanitaria por las fuentes industriales.

Los grandes emisores industriales de NOx están siendo informados de sus metas individuales por la Autoridad Sanitaria, proceso que debe culminar en marzo de 2006.

Las fuentes definidas como nuevas, cuyas emisiones superen el límite de corte establecido, deberán compensar el 120% o 150% de sus emisiones según corresponda a mayo de 2007.

En ambos casos, metas de MP y NOx, se requieren dos elementos para asegurar la sustentabilidad de mediano y largo plazo de la regulación:

- Definición de un procedimiento de acreditación del cumplimiento a mayo de 2007, el cual deberá ser desarrollado a la brevedad por CONAMA RM y Autoridad Sanitaria
- Disponibilidad de una ley de permisos transables de emisión para la R.M.

### **6.2.1.3 Programa de Reducción de Dióxido de Azufre (SO2) en Mayores Emisores Correspondientes a Procesos Industriales**

Según lo establecido en PPDA, 5 establecimientos industriales presentaron un programa de reducción a la autoridad para dar cumplimiento a esta exigencia: MOLYMET, Cristalerías Chile S.A., Cristalerías Toro, POLPAICO e Industrias Princesa S.A. El estado de los programas es el siguiente:

**MOLYMET** comprometió un 50% de reducción de emisiones de SO2, a partir de una emisión base del orden de 1980 t/año y en un plazo máximo de reducción al año 2008. La Resolución N°869/2005 de CONAMA con la aprobación del Programa fue publicada en el Diario Oficial con fecha 23 de Junio del 2005. Asimismo el proyecto mediante el cual se efectuará la reducción comprometida fue presentado al Sistema de Evaluación Ambiental y se encuentra aprobado.

**POLPAICO S.A.** presentó una línea de emisiones del orden de 400 ton/año de SO2, la cual se encuentra en evaluación. Se conformó una mesa de trabajo en la que participa la empresa, CONAMA y la Autoridad Sanitaria para precisar línea base de emisiones e iniciar la discusión del nivel de reducción de emisiones a comprometer. El programa debe ser finalizado el segundo semestre de 2006.

**Cristalerías Chile** presentó inicialmente un programa que comprometía una reducción del 20% de su emisión actual (300 t/año de SO<sub>2</sub>) - Este valor sería confirmado una vez realizado un programa piloto en el cual se realizarían mediciones discretas de SO<sub>2</sub>-, se solicitó información complementaria para evaluación del programa, el cual había sido evaluado favorablemente por CONAMA y la Autoridad Sanitaria. Sin embargo, los resultados del programa piloto no fueron favorables y, por lo tanto se ha modificado en función de los resultados obtenidos, CONAMA solicitó a la empresa en marzo 2006 mediante carta presentar un ajuste al Programa de Reducción de Emisiones de SO<sub>2</sub>. Este programa debe ser finalizado durante el segundo semestre de 2006.

**Cristalerías Toro** presentó un programa que compromete una reducción de emisiones de SO<sub>2</sub> del orden de 22% de su emisión actual (114 t/año) El programa ha sido evaluado favorablemente por CONAMA y por la Autoridad Sanitaria, quien ya elaboró el informe que enviará a CONAMA manifestando su conformidad con lo presentado por la empresa, previa reunión CONAMA, Autoridad Sanitaria y Cristalerías Toro, donde se resolvió la forma de acreditar la emisión anual. Una vez recibido formalmente este informe se debe elaborar la Resolución que aprueba el programa.

**Industrias Princesa S.A.** presentó un documento que no se ajusta a un programa de reducción de emisiones de SO<sub>2</sub> según lo establece el PPDA, por lo cual la empresa se encuentra actualmente en incumplimiento de esta medida. CONAMA informó en Marzo de 2006 mediante carta a la empresa otorgando un plazo de 30 días hábiles para la presentación de un Programa de Reducción con los contenidos establecidos en el PPDA.

#### **6.2.1.4 Norma de Emisión de Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)**

Ambas normas se encuentran implementadas según lo establecido en el PPDA. Mediante Resolución N° 2063, Minsal publicada el 2 de febrero de 2005, se definen las fuentes estacionarias a las cuales les aplica esta normativa.

Actualmente se cuenta con laboratorios de medición autorizados por la Autoridad Sanitaria por lo que ambas normas se encuentran completamente implementadas.

No obstante lo anterior, cabe señalar que debido a la crisis de suministro de gas natural (combustible mayoritariamente utilizado por las fuentes a quienes les aplica la norma), algunas fuentes están solicitando a la Autoridad Sanitaria la autorización para cambiarse a combustibles pesados, con los cuales resulta imposible cumplir la norma de SO<sub>2</sub>.

#### **6.2.1.5 Norma de emisión de material particulado y gases para Grupos Electrógenos**

La norma para regular las emisiones de Grupos Electrógenos fue priorizada para su dictación durante el año 2006. Actualmente se encuentra en elaboración una propuesta de norma, para lo cual se conformó un Equipo Técnico durante el primer semestre de 2005.

Según establece el PPDA, CONAMA inició durante el año 2005 un programa de trabajo orientado a la dictación de una norma de emisión para Grupos Electrógenos. Con este objetivo, se patrocinó una Memoria de Título, se realizó un estudio para generar

antecedentes y se conformó un Comité Técnico entre las instituciones involucradas para discutir los temas de interés.

Mediante el estudio “Generación de Antecedentes Técnicos para Norma de Emisión de Grupos Electrógenos, Caracterización del Sector y Propuesta de Normativa” finalizado en Noviembre de 2005, se logró un análisis detallado de toda la información relevante respecto a los grupos electrógenos y la generación de una propuesta de normativa que formará parte de la discusión del anteproyecto de la norma de emisión.

Una vez publicada la Resolución de Inicio en el Diario Oficial (marzo de 2006), se conformarán los Comités Operativo y Ampliado y se dará inicio formal al proceso normativo. Se cuenta con información suficiente para iniciar la discusión, por lo que se espera que el proceso resulte exitoso y culmine el segundo semestre de 2006.

### **6.2.2 Control de Emisiones Asociadas a la Calefacción Residencial en la Región Metropolitana (Capítulo VII)**

Actualmente CONAMA RM está colaborando en la elaboración de una norma nacional para artefactos de combustión residencial, que utilizan biomasa como combustible. Esta norma es coordinada técnicamente por CONAMA Región de la Araucanía.

Existe acuerdo entre las partes de CONAMA (Dirección Ejecutiva, Región Metropolitana y de La Araucanía) en recomendar la derogación del capítulo VII del PPDA de la RM, que trata sobre el “Control de Emisiones Asociadas a la Calefacción Residencial en la Región Metropolitana”, por lo que se propone que el anteproyecto de la norma señale explícitamente en sus disposiciones transitorias dicha derogación.

La futura norma de emisión, está destinada a controlar artefactos nuevos y pretende regular las emisiones de material Particulado y monóxido de carbono.

Se espera contar con una propuesta de valores de norma y el anteproyecto listo para el proceso de consulta pública en abril de 2006.

## **7 Programas Estratégicos**

Los programas estratégicos fueron concebidos como líneas de desarrollo permanente de estudios y actividades tendientes a mejorar el conocimiento respecto de los temas en cuestión de forma tal de incorporar nuevas medidas de reducción de emisiones en futuras actualizaciones del PPDA.

En este contexto, CONAMA Metropolitana jugaría un rol clave de coordinador de equipos de trabajo a nivel de los servicios públicos competentes y realizaría una serie de estudios comprometidos en el PPDA que mejorarían la información disponible respecto de temas como: contaminación intramuros, actividades emisoras de COV's y NH<sub>3</sub>, alternativas de control, etc. No obstante la importancia de cada programa estratégico, no se ha contado con financiamiento ni profesionales para llevar adelante adecuadamente: Contaminación intramuros, programa permanente de vigilancia y fiscalización; Programa de Control de emisiones de polvo y generación áreas verdes, y programa para el control de COV's y NH<sub>3</sub>,

### **7.1 Programa para el Control de la Contaminación Intramuros**

Las principales medidas asociadas a la contaminación intramuros comprometidas en el PPDA son:

- 1- Caracterizar la calidad del aire en ambientes interiores.*
- 2- Proponer factores de emisión según tipo de equipo y combustibles.*
- 3- Definir medidas para mejorar la calidad del aire en ambientes interiores.*

Lo anterior se materializa en los siguientes estudios comprometidos en el PPDA para realizarse entre el año 2004-2005, ninguno de los cuales se ha podido desarrollar por falta de financiamiento:

- 1- Medición de la calidad del aire en colegios según modalidad de calefacción en escuelas de la Región Metropolitana.*
- 2- Medición de la calidad del aire asociado al uso de equipos de combustión en hogares de la Región Metropolitana (calefón, cocina, calefacción) Este estudio se realizaría durante el año 2006.*

Además de lo anterior, se requiere conformar un equipo de trabajo en que participe el Instituto de Normalización (INN), la Comisión Nacional de Energía (CNE), la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), el Servicio Nacional del consumidor (SERNAC) y los principales agentes importadores distribuidores de equipos de calefacción residencial. Esto no ha sido posible por falta de recursos humanos en Conama Metropolitana.

Desde el año 2004, Conama desarrolló un Programa de Educación Ciudadana respecto a las condiciones de combustión dentro del hogar, los riesgos y las emisiones asociadas. Este programa se realizó a través de campañas implementadas por el Área de Participación Ciudadana de CONAMA RM.

## **7.2 Programa para el control del levantamiento de polvo y generación de áreas verdes**

### **7.2.1 Control del levantamiento de Polvo**

A continuación se detalla el avance en cada uno de los Instrumentos para el control actividades de manejo y tratamiento de materiales inertes definidos en el PPDA:

- 1- La Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo de la Región Metropolitana reforzará los planes y programas tendientes a superar el déficit de calles y pasajes pavimentados. Minvu ha reportado lo siguiente:
  - 12° llamado Prog. de Pavimentación Participativa. (100% avance), SERVIU, plazo Dic. 2004.
  - 13° llamado Prog. de Pavimentación (38% avance), SERVIU, plazo 30% Dic. 2004, 70% Dic 2005
  - 14° llamado Prog. de Pavimentación SERVIU, plazo 30% Dic 2005, 70% Dic. 2006.

Como sólo se reportan porcentajes no es posible estimar adecuadamente el avance, puesto que tampoco se conoce el total (km) de calles sin pavimentar de la zona urbana de Santiago.

- 2- La Intendencia de la Región Metropolitana, continuará con la optimización, iniciada a partir del año 2003, del Programa de Aspirado y Lavado de calles ampliando su cobertura y utilizando tecnología, técnica y ambientalmente certificada, para la recolección de polvo. Este programa fue licitado por el período 2003-2007, adicionalmente fue sometido a evaluación por la DIPRES, después de lo cual debe ser rediseñado para el periodo 2006-2007.
- 3- La Intendencia de la Región Metropolitana gestionará la ejecución de la estabilización de bermas y bandejoneras de tierra dentro del área urbana equivalente a 1000 km al año 2006. No existe reporte de avances en este tema.
- 4- La estabilización se iniciará el año 2004, realizándose una evaluación de esta medida el año 2005, para determinar la conveniencia de su mantención. No existe reporte de avances en este tema.

### **7.2.2 Generación de áreas verdes**

Con el fin de contribuir a la reducción de la contaminación atmosférica en el Gran Santiago (todas las comunas de la Provincia de Santiago incluidas San Bernardo y Puente Alto), el PPDA establece como meta aumentar su dotación de áreas verdes para alcanzar al año 2010 seis metros cuadrados de áreas verdes por habitante, lo que implica la implementación y la mantención de 1800 nuevas hectáreas de espacios verdes urbanos.

No existe claridad de los avances en esta materia a la fecha, pero cabe destacar que la mayor cantidad de áreas verdes se han comprometido a través del sistema de compensación de emisiones en el marco de la Evaluación de Impacto Ambiental. Otro aspecto a destacar es el desarrollo del "Plan Verde" como instrumento de gestión para la generación de nuevas áreas verdes.

El detalle de cada una de las medidas se encuentra en el anexo 2.

### **7.3 Programa para el control de compuestos orgánicos volátiles (COV) y amoníaco (NH<sub>3</sub>)**

Los avances generados a la fecha respecto de estos programas han sido escasos, principalmente debido al nulo financiamiento que han recibido los estudios involucrados en ellos. Sólo el SAG de la Región Metropolitana ha logrado su meta en el estudio encomendado en el programa de NH<sub>3</sub> llamado “Estudio emisiones de amoníaco en criaderos de animales”, concluido el segundo semestre del año 2005.

Por otro lado, la Autoridad Sanitaria Región Metropolitana ha solicitado fondos al FNDR para ejecutar los estudios de fiscalización de emisiones de COV y NH<sub>3</sub> desde el año 2004, los cuales se encuentran aprobados, pero no se han materializado a la fecha. Por su parte, CONAMA RM ha solicitado desde el año 2003 los fondos para los diferentes estudios a su cargo mediante diferentes TDRs a Mideplan, sin embargo no se han destinado fondos para ello.

A la fecha, el Ministerio de Salud sólo ha elaborado estándares para Tolueno en lo que respecta a solventes orgánicos y la SEC no ha reportado información respecto al control y fiscalización de fugas de gas licuado y gas natural en instalaciones industriales y comerciales.

No disponer de un adecuado desarrollo de este programa impedirá la definición de medidas para el control de los precursores de Ozono y Material Particulado secundario, las cuales deberían ser incorporadas en la 2ª Actualización del PPDA.

### **7.4 Programa Permanente de Vigilancia y Fiscalización**

#### 1) Vigilancia de calidad del aire

La vigilancia de la calidad del aire en la Región Metropolitana se desarrolla a través de la actual Red MACAM-2 que opera desde 1997. La institución encargada de operar esta Red es la Autoridad Sanitaria RM. Esta vigilancia se desarrolla en 7 comunas de la Región (Pudahuel, Las Condes, Cerrillos, Stgo. Centro, Independencia, El Bosque y La Florida), en donde se monitorea en tiempo real y en forma continua los contaminantes normados: MP10, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> y CO en todas las estaciones, y sólo en 3 estaciones se monitorea NO<sub>x</sub>/NO<sub>2</sub>.

El sistema de vigilancia opera conectando las estaciones de monitoreo en forma remota con la Autoridad Sanitaria y ésta distribuye los datos a CONAMA RM, lo que facilita el seguimiento y gestión de calidad del aire, sobretodo en los meses de invierno, en donde para la gestión de episodios críticos es fundamental contar con esta herramienta. Esto permite a la ciudadanía acceder en tiempo real a los datos de los monitores, a través de los sitios web [www.asrm.cl](http://www.asrm.cl) y [www.conamarm.cl](http://www.conamarm.cl)

En términos de la representatividad y aseguramiento de calidad de los datos medidos, CONAMA Metropolitana ha solicitado infructuosamente fondos para una auditoria externa de la red, esto es necesario según estándares internacionales cada dos años. La última vez que se realizó fue el año 1999.

En cuanto a la representatividad, es importante señalar que los profundos cambios estructurales en la vialidad y el crecimiento de la ciudad ameritan una evaluación de la representatividad actual de la red definida hace 9 años, con un total de ocho estaciones, de las cuales sólo operan 7. Uno de los temas más urgentes es la necesidad de incorporar monitores de PM2.5 en toda la red (actualmente sólo se mide este contaminante en tres de ellas) y mejorar la medición de precursores de ozono.

También se debe evaluar la necesidad de incorporar a la red la medición de compuestos que CONAMA ha venido monitoreando los últimos años en forma independiente, tales como Carbono orgánico y carbono elemental, esenciales para un mejor seguimiento del impacto de las medidas.

Un último elemento que se debe considerar es la incorporación a la red de vigilancia de todos los monitoreos que se realizan en las autopistas urbanas y otras fuentes que cuentan con esta exigencia en el SEIA.

## 2) Monitoreos complementarios realizados:

En forma paralela a este monitoreo continuo, se desarrollan un serie de estudios para evaluar otros contaminantes relevantes, pero no normados, con el fin de mejorar el conocimiento de la composición química del material particulado, determinación de impactos de la contaminación y fotoquímica, que son fundamentales para un correcto seguimiento y actualización del PPDA. Es así, que actualmente en la Red MACAM-2 se cuenta con monitoreo en tiempo real de carbono orgánico y elemental en 3 estaciones, y MP2,5 en 4 de ellas. Además se han desarrollado estudios más específicos del material particulado, como determinación de la línea base o background, aerosoles secundarios inorgánicos y orgánicos, determinación de ultrafino, etc.

Estos seguimientos y estudios de otros contaminantes, en conjunto con la vigilancia permanente de la calidad del aire, permitirán orientar las nuevas actualizaciones del PPDA, en lo que respecta principalmente a las fuentes que impactan la Región.

## 3) Fiscalización

Si bien CONAMA RM no tiene atribuciones fiscalizadoras, está permanentemente involucrada en forma indirecta en los sistemas de fiscalización que son atribuibles a otros organismos como ASRM, SAG, CONAF, etc. Esta preocupación ha sido reflejada en un término de referencia para un estudio en donde su objetivo está orientado al rediseño del actual sistema de fiscalización de los distintos Servicios y que a su vez éstos estuvieran más integrados y ordenados en su proceso. Lamentablemente, no se ha contado con el financiamiento para su desarrollo, razón por la cual aún el sistema de fiscalización sigue operando sin mayores modificaciones.

## **7.5 Programa Fortalecimiento de la Gestión Ambiental Local**

Este Programa tiene como uno de sus objetivos fundamentales el fortalecer las capacidades de gestión ambiental de las municipalidades y la comunidad, para lograr mayor eficacia en la aplicación de medidas y acciones concretas en el contexto del PPDA. Al respecto, se señala que durante el año 2004 y el primer semestre del 2005 se generaron recursos para –entre otros propósitos- coadyudar al cumplimiento de medidas del PPDA en

el fortalecimiento de la gestión ambiental local, expresado en programas de apoyo a esa gestión con fondos del FNDR de la Región Metropolitana, que alcanzan a 45 comunas.

Además, desde el 2004 y durante el 2005 se vienen desarrollando actividades que permiten mejorar la institucionalidad ambiental en esas comunas, incorporando acciones locales enmarcadas en el PPDA. En esta misma línea y a instancia de las Unidades de Medio Ambiente de las comunas involucradas en el Programa GAL, se vienen desarrollando reuniones en las que se ha analizado diversas opciones que permitan contribuir al mejoramiento de la calidad del aire desde el ámbito de acción de los vecinos.

## **7.6 Programa de participación ciudadana y educación ambiental**

Durante el año 2004 y el primer semestre del 2005, se ha trabajado en dos líneas centrales. Con respecto a la potenciación del rol y acción de la institución educativa como escenario para la enseñanza y aprendizaje de una conciencia y conductas ambientales, en el marco del Programa de Certificación de Establecimientos Educacionales (SNCAE), se realizan esfuerzos para que en el eje curricular de dicho programa de certificación ambiental, se introduzca elementos del PPDA.

Con respecto a la segunda línea central, el fortalecimiento de la participación ciudadana en el marco de la descontaminación del aire de Santiago, se ha venido capacitando a líderes ambientales y vecinos de 14 comunas durante el año 2004 y 31 comunas durante el 2005 en temas referidos al PPDA.

En esta misma línea, durante el año 2004 y en el marco del programa de Ciudadanía Ambiental se realizaron capacitaciones en temas ambientales globales que fueron vinculados con el PPDA y Santiago, y durante ese año y el siguiente, se distribuyeron documentos sobre temas ambientales globales, algunos de los cuales (Capa de Ozono y Cambio Climático) se vincularon también con el PPDA. Finalmente mencionamos que se ha generado una red virtual de correo electrónico y una página Web del Programa GAL que vincula tanto a funcionarios comunales ambientales como líderes y vecinos de las comunas de la Región Metropolitana, en la que se han incorporado elementos del PPDA para su difusión.

Con respecto al Programa de Educación Ciudadana destinado a sensibilizar a la población sobre las condiciones de combustión dentro del hogar, durante el año 2004 y lo que va del año 2005, se ha trabajado en el marco del Programa de apoyo a la Gestión Ambiental Local -GAL-, en la capacitación de la ciudadanía acerca de la contaminación intradomiciliaria. Durante el año 2004 con 14 comunas y con 31 comunas durante lo que va del año 2005.

Por otra parte, en el marco del Programa del Fondo de Protección Ambiental -FPA-, tanto para el sexto como para el séptimo concurso, se incluyeron talleres o módulos de capacitación acerca de la contaminación intradomiciliaria en ocho proyectos de cada una de las convocatorias. Se estima que un número al menos equivalente de proyectos FPA para la octava convocatoria actualmente en curso, recibirán talleres o módulos de capacitación sobre la misma materia.

## **8 Instrumentos de Gestión Ambiental Complementarios**

### **8.1 Sistemas de compensación de emisiones y otros instrumentos económicos**

El Plan de descontaminación plantea dos actividades relevantes en este ámbito:

- 1- Implementar en la Región Metropolitana un sistema de compensación de emisiones para MP y NOx que permita el cumplimiento de las metas de reducción de emisiones a los sectores transporte e industria, así como también a los proyectos nuevos con exigencias de compensación.*
- 2- Tramitar en el Parlamento la Ley de Bonos de Descontaminación. La primera aplicación práctica será su uso orientado a la descontaminación atmosférica de la Región Metropolitana.*

#### **8.1.1 Implementación de un Sistema de Compensaciones en la R.M.**

Un sistema de compensación de emisiones es similar a un sistema de permisos transables de emisión en el sentido que existe un potencial mercado de compra y venta de créditos de reducción. Por esta razón, las experiencias con el uso de permisos transables de emisión pueden ser muy útiles para analizar el diseño y posible funcionamiento de un sistema de compensación de emisiones. Debido a que permiten la creación de un mercado, este tipo de instrumentos - ya sea compensación de emisiones o permisos transables de emisión - se denominan instrumentos económicos de gestión ambiental.

Dentro de este contexto, el proyecto “Aire Limpio y Transporte Sostenible para Santiago” promovido y financiado por el Global Environment Facility (GEF), contempla el desarrollo de una componente denominada “Diseño de una propuesta integral de compensaciones para la Región Metropolitana”, cuyo objetivo es diseñar una propuesta de sistema integrado de compensaciones para la Región Metropolitana que permita certificar, acreditar y transar emisiones globales y locales. El monto total para los recursos disponibles para dicha componente es de US\$ 499 455.

Esta componente ha de permitir que la autoridad disponga de un diseño y una agenda de materialización de los desafíos trazados por el PPDA relativos a los instrumentos económicos y en particular de los relativos a sistemas de compensación de emisiones durante el primer semestre de 2007.

Cabe destacar que el desarrollo de esta componente tiene un carácter demostrativo que ha de reducir la incertidumbre a los regulados e insertarse definitivamente en una nueva forma de gestión de la descontaminación que sentará precedentes no sólo para facilitar la discusión de la Ley de Bonos para aplicación en el resto del país sino también que constituirá un importante precedente para otras economías presentes en la Región de Latinoamérica y el Caribe, con requerimientos similares a los de Chile y en particular de Santiago en términos de acceso a instrumental de mayor eficiencia para la gestión ambiental.

El PPDA contempla la participación de fuentes voluntarias dentro del sistema de compensación de emisiones de MP y NOx para fuentes fijas y transporte. Su inclusión demanda por parte de CONAMA Región Metropolitana el desarrollo de un componente del sistema que permita esta posibilidad.

### **8.1.2 Tramitación de la Ley de Bonos de Descontaminación**

La ley de bonos de descontaminación fue ingresada para su discusión parlamentaria en junio del año 2003 por la Dirección Ejecutiva de CONAMA.

Al respecto se debe señalar que, a la fecha de redacción de este documento, la Comisión de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha aprobado la idea de legislar el proyecto de ley de Bonos de Descontaminación y hoy el mismo se encuentra en primer trámite constitucional en la misma Comisión. Sin embargo, su tramitación se ha extendido más de lo previsto y no ha tenido avances significativos en los últimos dos años.

Esta situación ha motivado que CONAMA Región Metropolitana tomara la decisión de desarrollar, dentro del marco del PPDA y las atribuciones que éste le confiere, un sistema de compensación de emisiones que permita salvar los vacíos que la Ley estaba destinada a llenar, no obstante, en el mediano plazo el no contar con esta ley aprobada pone en severo riesgo el avance en la implementación del PPDA y el cumplimiento de las metas al año 2010.

## **8.2 Instrumentos de Planificación Territorial y de Transporte**

### **8.2.1 Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Regulador Metropolitano de Santiago**

Desde el año 2004, CONAMA RM y la SEREMI MINVU RM se encuentran desarrollando un trabajo conjunto orientado a implementar el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica del Plan Regional de Desarrollo Urbano de la Regional Metropolitana, cuyo marco metodológico consiste en la incorporación temprana de la variable ambiental en las Políticas, Planes y Programas.

Este trabajo se ha planteado en las siguientes cuatro fases:

- Línea Base Ambiental Territorial y Prioridades Ambientales
- Evaluación Ambiental de los Acuerdos de Planificación
- Elaboración de Indicaciones u Ordenanzas
- Planificación Participativa

En la primera fase se ha desarrollado el levantamiento de información que permita establecer un Diagnóstico Ambiental de la Región, contemplando como componente ambiental el recurso atmosférico, específicamente la calidad del aire, para lo anterior se ha considerado la base de información que se sustenta a través del seguimiento y control del PPDA. La información disponible acerca de los contaminantes observados, así como los resultados obtenidos de los estudios de investigación de la variación espacial y temporal de contaminantes tales como el Material Particulado y Ozono troposférico, además de las campañas de monitoreo de compuestos orgánicos.

La principal conclusión es que cualquier análisis de impacto en la calidad del aire realizado en el marco del PRDU, debe necesariamente desarrollarse bajo el conocimiento previo de los futuros los escenarios que el MINVU proyecta para la ciudad. Lo anterior de acuerdo al contexto legal del PRDU establecido en la Ley General de Urbanismo y Construcciones, y según sus objetivos que son orientar y establecer las condiciones para el emplazamiento futuro del desarrollo del sistema regional.

De este modo los mayores índices de calidad del aire en una comuna no implica necesariamente que las emisiones provengan de esa misma comuna, por lo tanto, restringir la instalación de procesos emisores, si bien permite no exacerbar el impacto, no lo mitiga, pues es probable que se tenga que restringir la instalación en comunas aledañas, cuestión que deber obedecer a un estudio específico.

### **8.2.2 Evaluación Ambiental Estratégica de Transantiago**

El PPDA planteó la necesidad de someter a una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) el Plan de Transporte Urbano de Santiago (PTUS) para introducir las variables ambientales en el diseño de los planes de transporte. Al respecto cabe mencionar como principal avance, el proceso de EAE a que está siendo sometido el Plan Transantiago de Transporte Público, donde los principales resultados son: la definición de indicadores ambientales para cada uno de los componentes de interés (aire, agua, residuos, ruido, etc.) y el diseño e implementación de un Sistema de Seguimiento Ambiental de largo plazo para estos indicadores, el cual deberá ser operado por Transantiago y reportado anualmente a CONAMA Metropolitana de Santiago.

Diversos estudios complementarios a la EAE, actualmente en desarrollo, han contado con la participación activa de todos los servicios con competencias ambientales. Todos ellos están orientados a la evaluación de los impactos que la implementación del nuevo sistema de transportes tendrá sobre el medio ambiente urbano de la Región Metropolitana y a asegurar el cumplimiento de las metas que el PPDA le impone.

### **8.3 Instrumentos de Carácter Voluntario**

La Dirección Ejecutiva del Consejo Nacional de Producción Limpia, ha desarrollado u “Estrategia de Gestión Ambiental Empresarial” con el objetivo minimizar emisiones y/o descargas en la fuente, reduciendo riesgos para la salud humana y el medio ambiente, elevando simultáneamente la competitividad.

El PPDA, identifica a los Acuerdos de Producción Limpia APL como instrumento de gestión ambiental de carácter voluntario que, sobre la base de convenios celebrados entre el representante del sector o rubro industrial productivo y el o los organismos públicos competentes ó mediante una declaración unilateral por parte del representante del sector o rubro productivo, persigue el logro de objetivos ambientales concretos, con énfasis en la Responsabilidad Social Empresarial.

En el marco de los APLs CONAMA RM ha desarrollado experiencias en ámbitos de la producción Agro-industria y Alimentos, Gran Minería del Consejo Minero y el de Envases y Embalajes. De este forma surgen el Primer Convenio Territorial Comunal”, con la

Municipalidad de San Bernardo (Octubre 2002), entre cuyos frutos se inscribe el Acuerdo Producción Limpia Manejo RISOs de San Bernardo (Octubre 2005), y en la perspectiva de lograr sus réplicas con los Municipios de Estación Central, San Joaquín y posiblemente La Pintana.

También se desarrolló un APL con énfasis en la Innovación Tecnológica con los Microempresarios Ladrilleros Artesanales, de las Comunas de Puente Alto, Pudahuel, San Bernardo, Buin, Paine, Quilicura, Maipú y Melipilla.

## **9 Plan Operacional para Enfrentar los Episodios Críticos de Contaminación**

El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para la Región Metropolitana (PPDA) establece un Plan Operacional para enfrentar Episodios Críticos de contaminación por Material Particulado, con el objetivo de prevenir la exposición de la población a altos índices de contaminación. Para conseguir este propósito el PPDA contempla la aplicación de:

- Medidas Preventivas Permanentes de control de emisiones de contaminantes entre el 1º de abril y el 30 de Agosto<sup>6</sup> (Periodo de empeoramiento de las condiciones de ventilación en la región)
- Medidas de Mitigación Durante Episodios Críticos en caso de preverse situaciones de episodio crítico de contaminación (Alerta, Preemergencia o Emergencia)

Para detectar estos eventos, se cuenta con un sistema de seguimiento de las condiciones meteorológicas y de calidad del aire que permite alimentar un modelo de pronóstico de concentraciones de Material Particulado y condiciones de ventilación. Esto se traduce en la implementación de medidas de control de fuentes móviles (restricción vehicular, vías exclusivas, reversibles y permanentes), fuentes fijas y difusas para reducir las emisiones de contaminantes (paralización industrial, prohibición de quemas de material, uso de chimeneas, etc.)

Para prevenir la eventual exposición de la población a altas concentraciones de Material Particulado, se dispone de un sistema de Difusión del Pronóstico Diario de Calidad del Aire, orientado a informar a la ciudadanía respecto de la evolución de los índices de calidad ambiental observados que determinan la declaración de episodios y la aplicación de medidas prevención y de control.

El seguimiento de la calidad del aire es desarrollado a través de la Red de Monitoreo de Calidad del Aire y Meteorología (MACAM) operada por el Programa de Vigilancia de la Calidad del Aire de la SEREMI de Salud, que consta de 7 estaciones de Monitoreo.

Por otro lado, el pronóstico meteorológico es licitado anualmente por CONAMA RM a través del portal Chilecompra. Este servicio está orientado a generar tres productos específicos: Levantamiento de información meteorológica a través de una red de monitoreo regional, elaboración del pronóstico del Potencial Meteorológico de Contaminación Atmosférica (PMCA) y operación del Modelo Oficial "Modelo Cassmassi" al que se integra tanto información meteorológica como información de Calidad del Aire proporcionada por la Red MACAM. El nivel de acierto de este modelo de pronóstico supera el 80%.

CONAMA RM elabora dos informes diarios durante el periodo de gestión de episodios, uno preliminar y otro definitivo, el que entrega la decisión de la autoridad ambiental respecto de la toma de medidas cuando existen posibilidades de que se genere un episodio crítico de contaminación. Estos informes son distribuidos entre los distintos servicios y organismos que participan en el Plan de Gestión de Episodios Críticos y comunicados a la ciudadanía a través de la Intendencia Metropolitana de Santiago.

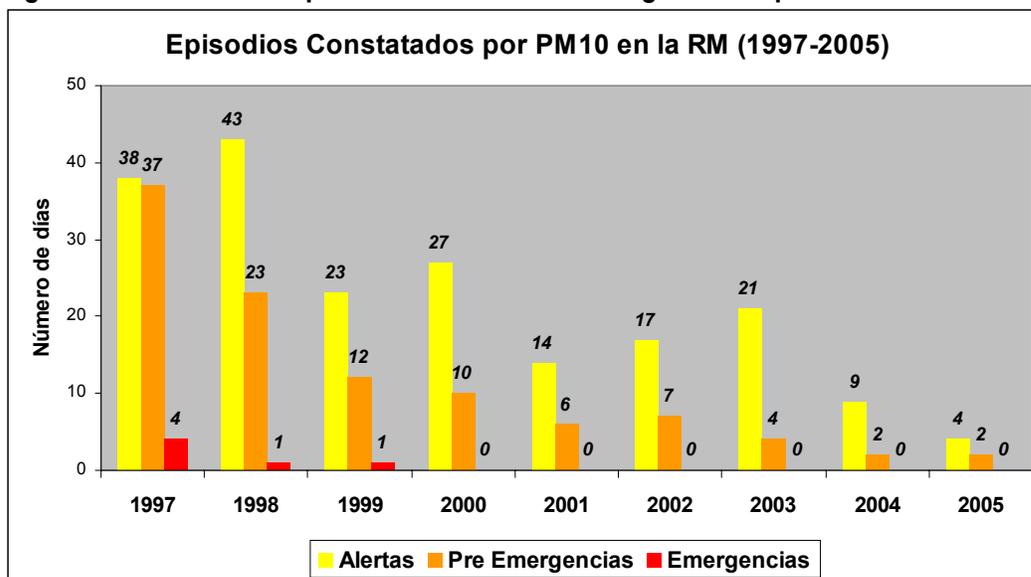
---

<sup>6</sup> CONAMA RM extiende el periodo de seguimiento de episodios Críticos hasta el 17 de septiembre de cada año.

## 9.1 Evolución de los Episodios de Alta Contaminación

En términos generales es posible destacar que en el periodo de aplicación del Plan de Descontaminación se han reducido de forma considerable el número de eventos de alta contaminación por material particulado. El año 1997 se constataron 79 eventos de contaminación: 38 Alertas, 37 Preemergencias y 4 Emergencias (sobre 500 ICAP) El año 2005 la situación es totalmente distinta con 6 eventos constatados, 4 Alertas y 2 Preemergencias. La figura siguiente muestra la evolución del número de episodios.

Figura 4: Evolución de Episodios de MP10 en la Región Metropolitana



Cada año Santiago registra un menor número de eventos de alta contaminación. En forma complementaria, es relevante destacar que los eventos resultan además mucho más reducidos en duración e intensidad, según lo resume la tabla siguiente, donde se presenta la duración (en horas) de los eventos para los años 1997 y 2005, y la intensidad en términos de la concentración máxima de MP10.

Tabla 4: Avances en el Control de Episodios de Alta Contaminación 1997-2005

	1997	2005	% Reducción
Alertas (horas)	642	62	90.3%
Preemergencias (horas)	511	9	98.2%
Emergencias (horas)	39	0	100.0%
Concentraciones Máximas de 24 horas MP10 (ug/m <sup>3</sup> )	375	246	34.4%

Esta reducción sostenida en el número de episodios de alta contaminación plantea la necesidad de abordar un rediseño de la forma en que se realiza la gestión de estos eventos. En el futuro, la gestión debería estar más orientada a informar a la población adecuadamente de los niveles de calidad del aire, no sólo de MP10, sino también de otras sustancias que superan los estándares como es el caso del monóxido de carbono y el ozono troposférico.

## 10 COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

El mejor seguimiento del avance en la implementación de planes de descontaminación, es el reporte de la evolución de los contaminantes sometidos a control. El PPDA compromete una meta intermedia de calidad del aire para el año 2005, poner fin a los episodios de Pre-emergencia Ambiental, y una meta de largo plazo para el año 2010, que es alcanzar el cumplimiento de todos los estándares de calidad del aire.

Las concentraciones de MP10 sólo superaron durante 8 horas el nivel de pre-emergencia durante el año 2005. Esto demuestra que las medidas propuestas en el Plan de Descontaminación publicado el año 1998 y aquellas que se incorporaron en Primera Actualización del PPDA (publicada en enero de 2004) han permitido alcanzar una importante reducción de las emisiones en la cuenca. No obstante los avances logrados, las normas de 24 horas y anual de MP10 aun son superadas en un 64% y 32% respectivamente. Durante el año 2005, la norma de 24 de MP10 se superó un total de 48 días, mientras que la norma de ozono fue superada un total de 102 días.

Resulta evidente entonces que durante los próximos cinco años se debe continuar con la implementación de las medidas estructurales del PPDA, pero además se debe asegurar que los instrumentos complementarios –planes de transporte, planes reguladores y permisos transables- cumplan con los objetivos trazados por el plan. La próxima actualización del PPDA, comprometida para el año 2006, debe estar orientada a asegurar reducciones adicionales significativas en material particulado y precursores de ozono principalmente.

Para alcanzar los estándares de MP10 (anual y 24 horas) el año 2010 se requiere redoblar los esfuerzos que se han realizado hasta ahora. En los últimos 8 años se logró reducir en  $129 \text{ ug/m}^3$  las concentraciones de 24 horas. Al 2010 se requiere estar por debajo de  $150 \text{ ug/m}^3$ , para lo cual se deben reducir al menos  $96 \text{ ug/m}^3$  adicionales en los próximos 5 años. Respecto de las concentraciones anuales, en cinco años se han reducido  $5 \text{ ug/m}^3$ , restando al menos  $16 \text{ ug/m}^3$  de reducción adicional al 2010. Lo anterior no resulta una tarea fácil de abordar si se considera que las medidas más eficientes para el control del material particulado ya han sido implementadas.

A lo anterior, se debe agregar que la norma de MP10 se hace más exigente el año 2012, bajando de 150 a  $120 \text{ ug/m}^3$  para la norma de 24 horas, si antes no se publica una norma para MP2.5. Este último contaminante, si bien no está normado en Chile, viene siendo monitoreado desde principios de los noventa en la Región Metropolitana y la concentración media anual durante el año 2005, duplica el estándar recomendado en Estados Unidos.

El Ozono troposférico por otra parte, no muestra una tendencia a la baja en el período considerado (1997-2004) Las concentraciones máximas horarias duplican el valor de la norma respectiva.

Al analizar las concentraciones de Monóxido de Carbono de 8 horas, se aprecia un estancamiento a partir del año 2000. Si se considera que esta sustancia es emitida en forma mayoritaria por el sector transporte (sobre el 80% del total), se puede concluir que los esfuerzos implementados en el sector no han tenido el impacto necesario para lograr una reducción sostenida de esta sustancia, aunque han logrado evitar su aumento. El año 2004, el estándar se supera en un 80%.

En cuanto a la implementación de medidas, se puede plantear que los mayores avances a la fecha se han logrado con la introducción de combustibles (diesel y gasolinas) más limpios a partir del segundo semestre de 2004. Además de la reducción directa de emisiones que se logra, la disponibilidad de estos combustibles de bajo nivel de azufre permite la incorporación de tecnologías de control de material particulado de alta eficiencia.

Avances importantes también se registran en el sector transporte público, donde el retiro de los buses sin certificación de emisiones y la implementación de Transantiago, permitirán una importante reducción de emisiones. Queda no obstante una tarea pendiente para asegurar el cumplimiento de las metas impuestas a Transantiago, esta es, la incorporación de filtros en los buses Euro II antes de julio de 2006 como está exigido en las bases de licitación.

En el sector industrial, se ha avanzado en la asignación de metas de reducción de emisiones de MP10 y NOx a los grandes emisores industriales, no obstante el significativo atraso con que se ha desarrollado, deja un plazo menor al sector regulado para implementar las medidas de control, con plazo de cumplimiento a mayo del año 2007.

La falta de recursos para el desarrollo de los programas estratégicos se traducirá en una dificultad adicional al momento de actualizar el PPDA. El principal objetivo de tales programas es precisamente desarrollar los antecedentes necesarios para la definición de nuevas medidas en temas como, el control de precursores de ozono, amoníaco y material particulado desde fuentes difusas.

En cuanto a la implementación de un Sistema de Compensación de Emisiones en la Región Metropolitana, cabe mencionar que parte importante de los proyectos de mayor envergadura que han ingresado en los últimos años al SEIA cuentan actualmente con exigencias de compensación de emisiones en su resolución de calificación ambiental y que el sector industrial podrá acreditar el cumplimiento de sus metas en mayo de 2007 con reducciones propias o comprando excedentes de otras fuentes industriales. No obstante, para mejorar los mecanismos de transacción disponibles actualmente, se hace necesario avanzar en la tramitación de la Ley de Bonos de Descontaminación en el Parlamento.

## ANEXO 1: Estudios Establecidos en el PPDA sin Financiamiento

<b>NOMBRE</b>	<b>Artículo PPDA</b>
Determinación de factores de emisión para vehículos pesados – 2ª Parte	16
Elaboración de estudio tendiente a determinar procedimiento de certificación de equipos de calefacción residencial	57
Estudio tendiente a hacer operativo la compensación de emisiones para los equipos de calefacción residencial	57
Caracterización de la calidad del aire intramuros, asociado al uso de equipos de combustión y propuesta de factores de emisión según tipo de equipo y combustibles	64
Calidad del aire en ambientes interiores según diferentes tipos de combustible utilizados para calefacción en hogares	64
Calidad del aire en ambientes interiores según diferentes tipos de combustible utilizados para calefacción en escuelas	64
Emisiones de material particulado para actividades de extracción, procesamiento y transporte de áridos, estabilizados, arenas y otros productos de la RM	65-5d
Emisiones evaporativas de COV	66ª-1a
Propuestas tecnológicas para el control y reducción de emisiones de COV	66ª-1b
Desarrollo de un Inventario de Emisiones de NH3	66B-1a
Propuestas tecnológicas para el control y la reducción de emisiones de NH3	66B-1b

## **ANEXO 2: Detalle del Estado de Avance de la Medidas del PPDA**

## REPORTE AVANCES MEDIDAS DEL PPDA AÑO 2005

### CAPÍTULO II: RENOVACIÓN TECNOLÓGICA DEL TRANSPORTE PÚBLICO

Art.	Medida	Institución Responsable	Estado	Observaciones
Art. 3	Verificación de reducción de emisiones de buses licitados sin sello verde y retiro de buses correspondientes.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Se ha completado el retiro del 100% de buses sin sello verde durante el 2004 (Se retiraron 1.021 Buses)
Art. 4	Metas globales de reducción de emisiones de contaminantes asociados al sector del transporte público licitados de la RM (no inferiores a 75% para Material Particulado y 40% para Oxidos de Nitrógeno)	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	En desarrollo: 67% para PM10 y 100% para NOx	Se realizaron las licitaciones de vías Troncales y Alimentadoras en diciembre de 2004. El 22 octubre del 2005 se implementó la primer fase de la puesta en marcha del Plan Transantiago, el cual incluyó el ingreso de mil buses nuevos a la Región Metropolitana.
Art. 5	Plan de reducción de emisiones para buses urbanos EURO I, EPA91, EURO II y EPA 94, en uso, con el fin de reducir en 30% los limites de opacidad.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Sin cumplimiento	Esta medida se ha postergado para el 2º trimestre del 2006. En este periodo se dará inicio a la modificación del DS N°4 del MINTRATEL
Art. 6 y Art. 83	Opacidad buses urbanos y rurales no certificados	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 6 y Art. 84	Normas ingreso buses rurales	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 7 y Art. 84	Norma ingreso buses diesel urbanos y rurales	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 8	Establecimiento de un sistema que permita complementar las normas de emisión de buses con pruebas de emisión por modelo.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	En desarrollo 50% de Avance	Se ha dotado al 3CV de un laboratorio de emisiones de vehiculos pesados que permitira dar cumplimiento a esta medida durante el periodo 2006.
Art. 9 y Art. 68	Fiscalización Combustible usado en vehículos carga y locomoción colectiva.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplimiento permanente	El 3CV realiza un control permanente de los Buses que son infraccionados en la vía Publica

### CAPÍTULO III: COMBUSTIBLES

Art. 10 a y b	Reformulación Petróleo Diesel grado A2 .	ENAP	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
	Reformulación Petróleo Diesel grado A1.	ENAP	Cumplida	Esta medida fue establecida en el DS 58/2004 y entró en vigencia en julio del 2004
Art. 11	Reformulación Kerosene doméstico e industrial	ENAP	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.

Art. 12 a y b	Reformulación Gasolinas para motores de ignición por chispa, Vehículos livianos (Azufre-segunda etapa)	ENAP	Cumplida	Esta medida fue establecida en el DS 58/2004 y entró en vigencia en julio del 2004
	Reformulación Gasolinas Vehículos livianos (Azufre-primera etapa).	ENAP	Cumplida	Esta medida fue establecida en el DS 58/2004 y entró en vigencia en mayo del 2004
Art. 13 a y b	Reformulación petróleos N°5 y N°6, industrial.	ENAP	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 14	Reformulación de Petróleos GLP para uso vehicular.	ENAP Demás Distribuidores	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 15	Reformulación GLP para uso doméstico, industrial y comercial.	Empresas distribuidoras de combustible gaseoso	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
<b>CAPÍTULO IV: VEHÍCULOS PESADOS</b>				
Art. 16	Plan de reducción de emisiones para camiones EURO I, EPA 91, EURO II y EPA 94, en uso, con el fin de reducir en 30% límites de opacidad.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Sin cumplimiento	Esta medida se ha postergado para el 2° trimestre del 2006. En este período se dará inicio a la modificación del DS N°4 del MINSTRATEL
Art. 17 y Art. 86	Normas de ingreso vehículos pesados diesel.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida entrará en vigencia en octubre del 2006
Art. 18 y Art. 86	Normas de ingreso vehículos pesados a GLP y GNC.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
<b>CAPÍTULO V: NORMAS DE EMISIÓN PARA VEHÍCULOS NUEVOS LIVIANOS Y MEDIANOS</b>				
Art. 19 y Art. 87	Normas de ingreso vehículos livianos gasolina, GLP, GNC y diesel	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida entró en vigencia el 29 de enero 2005.
Art. 19 y Art. 87	Normas de ingreso vehículos livianos diesel.	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida fue modificada y entrará en vigencia en marzo del 2006 y marzo 2007
Art. 20 y Art. 88	Normas de ingreso vehículos medianos gasolina, GLP, GNC y diesel	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Esta medida entró en vigencia el 29 de enero 2005.
Art. 21	Modificación Ley 18.483.-	Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.	Cumplida	Desde diciembre de 2004 está vigente la exigencia que los vehículos internados al país de acuerdo a lo dispuesto en el inciso segundo del artículo 21 de la ley N°18483 deben contar con placa patente de color rojo.
Art. 22	Formulación de alternativas de tributación para promover el uso de combustibles más limpios.	Ministerio de Hacienda	S/I	S/I

<b>CAPÍTULO VI: EXIGENCIAS REDUCCIÓN DE EMISIONES PARA EL SECTOR INDUSTRIAL COMERCIAL</b>				
Art. 23	Definición de fuentes como nuevas y existentes para el caso de fuentes estacionarias puntuales y grupales.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 24	Eliminación del registro de emisiones de MP a fuentes inexistentes e inactivas de acuerdo a criterios definidos.	Servicio de Salud del Ambiente RM (AUTORIDAD SANITARIA)	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 25	Establecimiento de las metodologías oficiales de medición de MP y gases para fuentes estacionarias.	Definido en el Plan	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 26	Requisito de acreditación de emisiones de MP mediante muestreo isocinético para fuentes estacionarias puntuales y grupales.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 27	Requisito que el muestreo isocinético debe realizarse a plena carga.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 28	Las fuentes estacionarias correspondientes a Calderas y Hornos Panificadores que no compensen y utilicen combustibles limpios podrán exceptuarse de la obligación de medición de MP.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 29	Con el objetivo de fiscalización se autoriza a AUTORIDAD SANITARIA el utilizar método simplificado de medición CH-A.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana.	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 30	AUTORIDAD SANITARIA podrá fiscalizar emisión de humos de las fuentes mediante la Escala Ringelmann.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana.	En desarrollo	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.
Art. 31	Norma Emisión de CO: Establecimiento de la concentración máxima permitida de 100 ppm de CO para fuentes estacionarias puntuales y grupales.	Definido en el Plan (*)	Cumplida	Se publicó el día 2 de febrero de 2005 en el Diario Oficial la Resolución N° 2063 de la Autoridad Sanitaria mediante la cual que definen las fuentes estacionarias a las cuales les aplica la medida
Art. 32	Exclusión de cumplimiento de la norma de CO para equipos electrógenos y turbinas a gas, y dictación de norma respectiva.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana, CONAMA (Proceso de dictación de Normas)	En desarrollo	Finalizó el estudio de Recopilación de antecedentes para la Dictación de la Norma de Emisión. Se publicará próximamente la Resolución de Inicio que dará comienzo formal al proceso de dictación de la norma.

Art. 33	Definición de procesos industriales que deben cumplir norma de CO.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana.	Cumplida	Se realizó Publicación de la Resolución (Enero del 2005) que define los tipos de fuentes a las cuales les aplica la norma.
Art. 34	Método de medición de CO y autorización de laboratorios de medición.	Método medición definido en el Plan.	Cumplimiento permanente	Se encuentran 10 laboratorios autorizados por la Autoridad Sanitaria.
Art. 35	Norma de Emisión de SO <sub>2</sub> , 30 ng/J.	Definido en el Plan (*)	Cumplida	Se publicó el día 2 de febrero de 2005 en el Diario Oficial la Resolución N° 2063 de la Autoridad Sanitaria mediante la cual que definen las fuentes estacionarias a las cuales les aplica la medida
Art. 36	Valores de referencia del poder calorífico inferior y composición de los combustibles.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana.	Cumplida	Se realizó publicación de la resolución respectiva.
Art. 37	Resolución de fuentes procesos es que deben cumplir norma de SO <sub>2</sub> .	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana	Cumplida	Se realizó publicación de la resolución respectiva.
Art. 38	Método medición de SO <sub>2</sub> y autorización de laboratorios de medición.	Método de medición definido en el Plan	Cumplimiento permanente	Existen a la fecha 3 laboratorios autorizados. El resto no ha solicitado autorización.
Art. 39	Acreditación del cumplimiento de la norma de CO en remplazo de la exigencia de muestreo isocinético para determinadas fuentes.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	El reemplazo de la exigencia se realizará a medida que acrediten cumplimiento de norma de CO
Art. 40	Programa de Reducción de Emisiones de SO <sub>x</sub> por parte de Grandes Fuentes.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana y CONAMA	En desarrollo	<b>MOLYMET:</b> La Resolución N°869/2005 que aprueba el Programa fue publicada en el Diario Oficial con fecha 23 de Junio del 2005. <b>SOPROCAL:</b> Se eximen de presentar Programa de Reducción por demostrar estar bajo 100 t/año. <b>POLPAICO:</b> Mesa de trabajo POLPAICO-CONAMA- Autoridad Sanitaria para definir línea base de emisiones de SO <sub>2</sub> que determinará necesidad de presentación de Programa. <b>CRISTALCHILE:</b> En elaboración Resolución. Falta acordar el programa de monitoreo definitivo para acreditar la emisión anual de SO <sub>2</sub> . <b>CRISTALERIAS TORO.</b> Se solicitó antecedentes complementarios para aprobar programa. <b>INDUSTRIAS PRINCESA:</b> Lo presentado no se ajusta a un programa de reducción
Art. 42	Establecimiento que las fuentes sujetas a Programa de Reducción de SO <sub>2</sub> quedan exentas de cumplir con la norma de SO <sub>2</sub> .	Definido en el Plan (*)	Cumplida	Sin observaciones

Art. 43	Asignación de meta global e individual de reducción de emisiones de NOx en Mayores Emisores.	CONAMA, Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana	En desarrollo	Meta global e individual de NOx asignada. Resolución N° 121.059/2005 se publicó en el Diario Oficial el 3 de enero de 2006 que establece la emisión límite que corresponde a la última fuente incluida en el 80% mayor emisor.
Art. 44	Obligación de realizar medición de NOx.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana	En desarrollo	Muy pocas fuentes han realizado medición.
Art. 45	El cumplimiento de la meta de reducción de emisiones de NOx podrá realizarse mediante compensación de emisiones.	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana	En desarrollo	Se encuentra en elaboración propuesta con mecanismos y procedimientos para hacer efectiva la compensación.
Art. 46	Obligación de compensación de emisiones para las fuentes nuevas cuya emisión de NOx sea mayor o igual a la de la última fuente incluida en el 80%.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Se encuentra en elaboración propuesta con mecanismos y procedimientos para hacer efectiva la compensación.
Art. 47	Asignación de meta global e individual de reducción de emisiones de MP en el sector industrial, procesos.	CONAMA, Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana.	En desarrollo	Meta de MP Global e Individual asignada.
Art. 48	Determinación emisión que corresponda a la última fuente incluida en el 80% (Mayores Emisores) que será publicada mediante Resolución.	CONAMA, Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana.	En desarrollo	Resolución N° 57073/2005 se publicó el 20 de octubre con límite de emisión de última fuente correspondiente a mayor emisor.
Art. 49	El cumplimiento de la meta de reducciones de emisiones de MP podrá realizarse mediante compensación de emisiones	Servicio de Salud del Ambiente Región Metropolitana	En desarrollo	Se encuentra en elaboración propuesta con mecanismos y procedimientos para hacer efectiva la compensación.
Art. 50	Exigencias compensación de emisiones en 150% para las fuentes nuevas cuya emisión de MP sea igual o mayor a la última fuente incluida en el 80%.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Se encuentra en elaboración propuesta con mecanismos y procedimientos para hacer efectiva la compensación.
Art. 51	Obligación de compensar en 150% a proyectos o actividades nuevas y modificaciones de aquellos que existan (SEIA)	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Desde al año 1998, con la publicación del PPDA todas las fuentes que ingresan al SEIA son sometidas al cálculo de emisiones y compensaciones si corresponde. A la fecha existe un gran número de fuentes con compromisos de compensación, algunos de los cuales se han ejecutado. Falta por parte de Conama Metropolitana poner a disposición de los proponentes guías para estandarizar el cálculo de emisiones y compensaciones, así como también la promoción de alternativas de compensación. Una indicación válida para los artículos 45 al 51 es que el estancamiento en la tramitación de la LEY DE BONOS TRANSABLES hará muy difícil en el futuro la transabilidad de emisiones entre fuentes, poniendo en riesgo el cumplimiento de las metas de calidad del aire.

<b>CAPÍTULO VII: CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA CALEFACCIÓN RESIDENCIAL</b>				
Art. 52 y Art. 53	Norma de Emisión y certificación de cumplimiento de normas.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	En proceso elaboración de norma de emisión nacional. Se derogarán los artículos del PPDA y será reemplazado por la regulación nacional.
Art. 54	Método de medición de MP y autorización para Laboratorios de Medición.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Se modificará la metodología según se establezca en la normativa nacional a dictar. (ver punto anterior).
Art. 55	Se establece límite de tiempo para la emisión de humos visible en equipos de calefacción residencial existentes o nuevos.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Permanente
Art. 56	Exigencia de compensación de emisiones (MP) por parte de los fabricantes y/o importadores de equipos de calefacción residencial en un 150%.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Se implementará el sistema una vez concluido el estudio de compensaciones
Art. 57	Elaboración de estudio tendiente a determinar procedimiento de certificación de equipos.	CONAMA	Sin cumplimiento	No se ha iniciado estudio. No se dispuso de presupuesto
Art. 58	Obligación de cumplimiento del D.S N°811/1993 del Ministerio de Salud mientras no se encuentren vigentes las normas de emisión y certificación de equipos.	Definido en el Plan (*)	En desarrollo	Permanente
<b>CAPÍTULO VIII: CONTROL DE EMISIONES DE COV ASOCIADAS A LA CADENA DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES</b>				
Art. 59 párrafos 1, 2 y 3	Control de emisiones evaporativas en estanques de almacenamiento de combustibles nuevos y existentes. Estanques con techo flotante o manta flotante. Disposición de equipos de captura/eliminación de vapores.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Cumplida	medida implementada desde 1998.
Art. 59 párrafos 4, 5	Las instalaciones de distribución de combustibles Clase I de la RM, deberán disponer en los puntos de transferencia de combustibles de equipos de captura y posterior recuperación y/o eliminación de vapores. Los equipos de recuperación y/o eliminación de vapores deberán estar diseñados para recuperar y/o eliminar al menos el 95% de los vapores en ellos tratados.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Cumplida	medida implementada desde 1998.

Art. 59 párrafo 6	Todos los estanques construidos a partir del 6 de junio de 1998, en establecimientos de expendio de combustibles líquidos, localizados en la región metropolitana, que se encuentren destinados al almacenamiento de combustibles clase I, deberán estar equipados de instalaciones con recuperación de vapor, que aseguren la captura de al menos el 90% del total de vapores desplazados durante las actividades normales de transferencia de combustibles desde camiones estanques	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Sin cumplimiento	La SEC reporta información parcial del cumplimiento de la medida. Es decir sólo registra información de 12 establecimientos de un total de 156.
Art. 59 Párrafo 7	Los camiones estanques que atiendan las instalaciones de distribución y los establecimientos de expendio de CL que dispongan equipos de captura y posterior recuperación de vapor o eliminación de vapor de hidrocarburos, deberán ser equipados con los elementos necesarios para una eficiente operación de los sistemas antes mencionados.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Sin cumplimiento	Se requiere información del total de camiones equipados con sistemas de recuperación de vapores
Art. 60	Las instalaciones de expendio de combustibles líquidos al público que se instalen en la Región Metropolitana a partir del 6 de junio de 1998, deberán contar con sistemas de recuperación de vapores que cumplan las exigencias establecidas en el punto 6.7 del artículo 1º del D.S. N° 90/1996, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Sin cumplimiento	La SEC reporta información parcial del cumplimiento de la medida. Es decir sólo registra información de 12 establecimientos de un total de 156.
Art. 61	Las instalaciones de expendio de combustible al público, localizadas en la R.M., existentes al 6 de junio de 1998, deberán cumplir con estos requisitos de acuerdo al siguiente cronograma: Primera Etapa: 45 % del volumen de ventas, 1 de Agosto de 2004. Segunda etapa: 72 % volumen de ventas: 1 de abril de 2005. Tercera etapa: 90 % del volumen de ventas, 1 de mayo de 2006.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Sin cumplimiento	La SEC no ha reportado información suficiente para determinar el cumplimiento de la medida

Art. 62	Los sistemas de recuperación de vapor referidos en el artículo precedente, deberán asegurar la captura de al menos el 80 % del total de vapores desplazados durante las actividades normales de abastecimiento de combustibles de Clase I a los vehículos.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Sin cumplimiento	La SEC ha fiscalizado el 24% de las estaciones. La SEC debe informar sobre el plan de fiscalización del resto de las estaciones que no han sido fiscalizadas
Art. 63	Las empresas distribuidoras de combustibles que operen en la R.M. deberán presentar a la SEC un programa anual de adecuación de los establecimientos por ellas abastecidos en la región para dar cumplimiento al cronograma señalado en el artículo 61 del presente decreto y asegurar el cumplimiento de las demás obligaciones. Dicho programa deberá ser presentado según plazos que se indican.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Cumplida	Los Programas de adecuación fueron presentados dentro de los plazos señalados
<b>CAPÍTULO IX: PROGRAMAS ESTRATÉGICOS</b>				
Art.64 -1	Continuación del Estudio de emisiones asociadas al uso de equipos de combustión iniciado el periodo 2003, según tipo de combustibles. Este estudio caracterizará la Calidad del Aire en Interiores, Se propondrán factores de emisiones según tipo de equipos y combustible.	CONAMA	Sin cumplimiento	El presupuesto aprobado para el periodo 2005 no contempló el desarrollo de este estudio. Se ha solicitado financiamiento para el año 2006.
Art.64 -2	Conformación de un equipo interinstitucional para el diseño de un sistema de certificación de de equipos de calefacción.	CONAMA, INN,CNE, SEC, SEC, SERNAC y principales agentes importadores y distribuidores de equipos de calefacción residencial.	S/I	S/I
Art.64 -3	Propuesta de Sistema de certificación de equipos de calefacción.	CONAMA	Sin cumplimiento	El presupuesto aprobado para el periodo 2005 no contempló el desarrollo de este estudio. Se ha solicitado financiamiento para el año 2006.
Art. 64-4	Realizar estudio relativo a la calidad del aire intramuros, y otro relativo a las emisiones de equipos de calefacción.	CONAMA	Sin cumplimiento	El presupuesto aprobado para el periodo 2005 no contempló el desarrollo de este estudio. Se ha solicitado financiamiento para el año 2006.

Art. 64-5	Programa de educación ciudadana destinado a sensibilizar a la población sobre las condiciones de combustión dentro del hogar.	CONAMA	Sin cumplimiento	Sin asignación de responsabilidad
Art. 65	Programa para el Control del Levantamiento de Polvo y Generación de Áreas verdes: alcanzar el 2010 seis metros cuadrados (6m <sup>2</sup> ) por habitantes, lo que implica la mantención 1.800 hectáreas de espacios verdes.	Secretaría Regional Ministerial Metropolitana del MINVU	En desarrollo 25% de avance	A partir de Marzo del 2005 se comenzó un nuevo cronograma de actividades tendientes a implementar el Plan Verde y coordinar a los diversos organismos que contempla el PPDA, además de otros como CONAF, ACHM, Académicos, Empresas públicas y privadas.
Art. 65-3	Coordinación del Plan de Gestión de Áreas Verdes.	Secretaría Regional Ministerial Metropolitana del MINVU, Parque Metropolitano, CONAMA RM	En desarrollo 25% de avance	A partir de Marzo del 2005 se comenzó un nuevo cronograma de actividades tendientes a implementar el Plan Verde y coordinar a los diversos organismos que contempla el PPDA, además de otros como CONAF, ACHM, Académicos, Empresas públicas y privadas.
Art. 65-4	Instrumentos de fomento para la inversión y mantención de áreas verdes	CONAMA RM	Cumplimiento permanente	Incorporación de criterios técnicos para la construcción de nuevas áreas verdes en proyectos públicos y privados, a través de los instrumentos de gestión vigentes. (SEIA, programa de CONAF para la arborización urbana, programa de construcción de parques urbanos) El periodo 2006 se evaluarán nuevos programas y fondos de financiamiento para la generación de Áreas Verdes.
Art. 65-4 a	Fondos municipales para mejor gestión de residuos domiciliarios	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del M. del Interior, Asociación Nacional de Municipios	Sin cumplimiento	Sin asignación de fondos para realización de estudios de factibilidad
Art. 65-4 b	Implementación de incentivos a la inversión privada para la construcción y mantención de áreas verdes.	MINVU; CONAMA	Cumplimiento permanente	Trabajo permanente con los titulares en el marco del SEIA. Elaboración del Manual de Compensaciones para emisiones de Material Particulado, a través de la implementación de Áreas Verdes.
Art. 65-4 d	Elaboración de Estudios o Sistemas para mejorar información de Áreas Verdes existentes.	CONAMA	Sin cumplimiento	No hubo financiamiento durante el periodo 2005. Se han solicitado fondos para el periodo 2006.
Art. 65-4 d-1	Un sistema oficial, actualizado y público, con la información relativa a áreas verdes consolidada, sitios eriazos, cobertura vegetal actual y proyectada, tipos de especies presentes, etc. Que sirva de base al diseño y aplicación de los instrumentos.	CONAMA	En desarrollo	Al segundo semestre del periodo 2005 se cuenta con un catastro a nivel municipal de sitios potenciales para la implementación de áreas verdes, se está elaborando un catastro de grandes paños entre CONAMA, CONAF y Parque Metropolitano
Art. 65-4 d-2	Un estudio que especifique el diseño de la red de áreas verdes más eficaz para la obtención de los objetivos ambientales y sociales.	CONAMA	Sin cumplimiento	No hubo financiamiento durante el periodo 2005. Se han solicitado fondos para el periodo 2006.

Art. 65-4 e 1, 2 y 3	Mantenimiento y actualización de la información de áreas verdes. Gestión de la asignación de recursos. Fomento a la creación y mantención y proposición de nuevos instrumentos de gestión.	Secretaría Regional Ministerial Metropolitana del MINVU	En desarrollo 10% de avance	La SEREMI MINVU actualmente desarrolla una actualización del Catastro de Áreas Verdes (grado de avance)
Art. 65-5 a	Reforzamiento de planes y programas tendientes a superar el déficit de calles y pasajes pavimentados.	Secretaría Regional Ministerial Metropolitana del MINVU	En Desarrollo	12º llamado Prog. De Paviment. Participativa. (100% avance), SERVIU, plazo Dic. 2004. 13º llamado Prog. De Paviment.. (38% avance), SERVIU, plazo 30% Dic. 2004, 70% Dic 2005 14º llamado Prog. De Paviment., SERVIU, plazo 30% Dic 2005, 70% Dic. 2006
Art. 65-5 b	Optimización del Programa de Lavado y Aspirado de Calles.	Intendencia de la Región Metropolitana, a través del GORE.	En Desarrollo	Este programa ha sido licitado para el periodo 2003-2007. Fue sometido a una evaluación de la DIPRES el año 2005 a partir de lo cual el GORE comprometió una optimización del programa a partir del año 2006.
Art. 65-5 c	Estabilización de bermas y bandejonas de tierra dentro del área urbana equivalente a 1.000 Km.	Intendencia de la Región Metropolitana	Sin cumplimiento	Este programa no registra avances a la fecha, elemento que fue cuestionado por la evaluación de la DIPRES (ver Art. 65-5b) porque fue concebido como complementario con el Programa de Lavado y Aspirado. Se ha solicitado financiamiento a MIDEPLAN para el año 2006.
Art. 65-5	Estudio sobre emisiones de material particulado (polvo) para diversas actividades (extracción, procesamiento, transporte, etc.) de la Región Metropolitana.	AUTORIDAD SANITARIA; CONAMA	Sin cumplimiento	No se ha contado con el financiamiento para la realización del estudio.
Art. 66A-1 a	Estudio de para el mejoramiento de las emisiones evaporativas de COV.	CONAMA	Sin cumplimiento	Falta de Fondos. Desde el periodo 2003 se han presentado los TDR correspondientes para su ejecución.
Art. 66A-1 b	Estudio de propuestas tecnológicas para el control y la reducción de emisiones de COV.	CONAMA	Sin cumplimiento	Falta de Fondos. Desde el periodo 2003 se han presentado los TDR correspondientes para su ejecución.
Art. 66A-2	Desarrolla sistema de control y fiscalización de emisiones de COV en actividades industriales y comerciales.	AUTORIDAD SANITARIA	Sin cumplimiento	Esta actividad depende del cumplimiento del art. 66 A-2. Sin embargo, AUTORIDAD SANITARIA ha solicitado financiamiento al FNDR, postulación periodo 2004 (estado de la solicitud RS)
Art. 66A-3	Desarrollo de estándares de composición para solventes orgánicos y pinturas.	Ministerio de Salud	S/I	pendiente respuesta de la Autoridad Sanitaria
Art. 66-4	Control y fiscalización de fugas de gas licuado y gas natural en instalaciones industriales y comerciales.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	S/I	pendiente respuesta de la SEC
Art. 66A-5	Establecimiento de Acuerdos de Producción Limpia (APL) para reducir las emisiones de COV generadas por PYMES.	Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción	En desarrollo 20% avance	Coordinación Gerencia ASIMPRES; Reuniones de Motivación con Socios; Evaluación preliminar con apoyo INTEC.

Art. 66A-6	Estudio técnico para establecer un diagnóstico de emisiones de COVs asociadas a establecimientos de comida rápida.	AUTORIDAD SANITARIA; CONAMA	Sin cumplimiento	Sin financiamiento
Art. 66B-1	Estudio Emisiones de NH3 y propuestas tecnológicas.	CONAMA	Sin cumplimiento	Sin financiamiento
Art. 66B-2	Estudio emisiones de amoniaco en criaderos de animales.	Servicio Agrícola y Ganadero, AUTORIDAD SANITARIA y CONAMA	Cumplida	Estudio ejecutado por el SAG RM durante el segundo semestre de 2005
Art. 66B-3	Estudio técnico para establecer un diagnóstico de emisiones de NH3 asociadas plantas de aguas servidas y compostaje.	AUTORIDAD SANITARIA; CONAMA	Sin cumplimiento	Sin financiamiento
Art. 66B-4	Desarrollo de un sistema de control, reducción y fiscalización de emisiones NH3.	AUTORIDAD SANITARIA	Sin cumplimiento	Esta actividad depende del cumplimiento del art. 66 B-1,2 y3. Sin embargo, AUTORIDAD SANITARIA ha solicitado financiamiento al FNDR, postulación periodo 2004 (estado de la solicitud RS)
<b>CAPÍTULO X: PROGRAMA PERMANENTE DE VIGILANCIA Y FISCALIZACIÓN</b>				
Art. 67	Programa Permanente de Vigilancia y Fiscalización, actividades a fiscalizar y responsables, estudios para diseñar un Programa de Modernización de los Sistemas de Fiscalización.	Varias instituciones	Sin cumplimiento	No hubo financiamiento para los periodo 2004 y 2005. Se presentaron TDR's al MIDEPLAN para obtención de financiamiento durante el periodo 2006.
Art. 67 1-b	Red Meteorológica de la RM para el Pronóstico de Calidad del Aire. Actualización de Modelo Cassmassi Para el Pronóstico de Calidad del Aire.	CONAMA RM	Cumplimiento permanente	CONAMA RM contrata anualmente la consultoría denominada "Pronóstico Meteorológico y de Calidad del Aire para Material Particulado, periodo otoño-invierno. Esto permite el levantamiento de datos meteorológico para la Gestión de Episodios Críticos por PM10.
Art. 67 1-b	Seguimiento de la evolución de calidad del aire en la RM asociado al PPDA.	CONAMA RM - AUTORIDAD SANITARIA	Cumplimiento permanente	La Autoridad Sanitaria mantiene el Programa de Vigilancia de la Calidad del Aire en el RM, a través de la administración de la Red MACAM.
Art. 68	SEC fiscalizará en toda la cadena de distribución, la calidad de los combustibles de uso vehicular, industrial y comercial, de acuerdo a los parámetros y disposiciones establecidas en el presente decreto y en la normativa que le sea aplicable.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles	Cumplimiento permanente	SEC realiza esta actividad en forma permanente
Art. 69	Habilitación de un sistema de información de la calidad de vehículos.	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.	Cumplimiento permanente	El 3CV publica en forma permanente los resultados de la homologación de vehículos a través de la página web
Art. 70	Informe semestral sobre la base de la información de la calidad de los vehículos.	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones	Cumplimiento permanente	El 3CV publica en forma permanente los resultados de la homologación de vehículos a través de la página web

Art. 71	Verificación del cumplimiento del PPDA Programa de coordinación de servicios Informe anual al Consejo Directivo Consejo Directivo de CONAMA Informe anual al Presidente de la República	COREMA	En Desarrollo	Este informe corresponde al Avance del Cumplimiento del PPDA para el año 2005.
<b>CAPÍTULO XI: PROGRAMOS DE FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN AMBIENTAL LOCAL</b>				
Art. 72-1	Identificación de recursos y capacidades de gestión para competencias en gestión ambiental local.	Municipalidades, CONAMA	Cumplimiento permanente	Desarrollo de reuniones con equipos técnicos de municipalidades involucradas en Programa GAL II para identificación de recursos y capacidades de gestión local del PPDA.
Art. 72-2	Gestión de recursos para municipalidades destinados a acciones relacionadas con el cumplimiento del PPDA.	Municipalidades CONAMA Intendencia Región Metropolitana	Cumplida	En el periodo 2004 y 2005 se generó el programa GAL I y GAL II, financiado por el gobierno regional permitiendo el cumplimiento de un 25% de las metas del PPDA
Art. 72-3	Creación y consolidación de unidades ambientales municipales encargadas de la coordinación y operacionalización del PPDA.	Municipalidades, Intendencia Región Metropolitana, Municipalidades	Cumplida	Realizadas actividades para la creación y consolidación de unidades ambientales municipales encargadas de la coordinación y operacionalización de gestión ambiental (entre ellas PPDA) en el marco del Programa GAL 2004, 14 comunas. En desarrollo actividades para la creación y consolidación de unidades ambientales municipales encargadas de la coordinación y operacionalización de gestión ambiental (entre ellas PPDA) en el marco del Programa GAL 2005, 31 comunas.
Art. 72 - 3 - 3.1	Incorporación de proyectos ambientales a los PLADECOS	Municipalidades, Intendencia Región Metropolitana, Municipalidades	Sin cumplimiento	Se requiere financiamiento
Art. 72 - 3 - 3.2	Jornadas de Capacitación a Funcionarios Municipales	Municipalidades, Intendencia Región Metropolitana, Municipalidades	En desarrollo 75% de Avance	Durante el periodo 2004 y 2005 se realizaron cursos de capacitación a funcionarios municipales en ámbitos de Contaminación Atmosférica.
72 - 4	Diseño de herramientas de gestión de calidad del aire a nivel local y ejecución de su puesta en marcha en el marco de implementación otras instrumentos de tipo económicos en el PPDA	Municipalidades CONAMA Intendencia Región Metropolitana	Sin cumplimiento	No hay definición del tema
72 - 4 - 1	Fortalecimiento de alianzas estratégicas entre las autoridades nacionales, regionales y servicios públicos y las Asociaciones de Munic., para potenciar la capacidad de gestión ambiental de los municipios	Municipalidades CONAMA Intendencia Región Metropolitana	Cumplimiento permanente	Se ha hecho una alianza con la Asociación Chilena de Municipalidades (logrando la participación de más de 50 comunas)

72 - 5	Participación de las organizaciones sociales en el diseño y ejecución de las medidas del PPDA.	Municipalidades CONAMA RM Intendencia Región Metropolitana	Cumplimiento permanente	Se realizan talleres y reuniones permanentes.
72 - 5 - 1	Organización de y consolidación de un Red Regional de Líderes Ambientales	Municipalidades CONAMA RM Intendencia Región Metropolitana	Cumplimiento permanente	Se ha establecido desde el periodo 2004 la Red GAL RM con más de 400 participantes.
72 - 5 - 2	Programa de Vigilancia Ciudadana.	Municipalidades CONAMA RM Intendencia Región Metropolitana	Cumplimiento permanente	Programa piloto con participación del 25% de la comunas de la RM (total 52)
Art. 72-6	Financiamiento y/o apoyo técnico a iniciativas ciudadanas en el tema atmosférico.	CONAMA	Cumplimiento permanente	publicación de cuadernillos GAL con el PPDA para los periodo 2004 y 2005 con más de 5.000.- ejemplares.
Art. 72-7	Creación de sistemas de información para recepción y canalización de consultas y denuncias en el tema de contaminación.	CONAMA Servicios Regionales Afines	Sin cumplimiento	Fase piloto proyectada para el periodo 2006
Art. 72-8	Sentar las bases para recoger ideas e iniciativas para la modificación de nuevas normas jurídicas que aseguren una mejor participación de los actores locales en la ejecución del Plan.	CONAMA RM Municipalidades	Sin cumplimiento	Fase piloto proyectada para el periodo 2006.
<b>CAPÍTULO XII: PROGRAMA DE INVOLUCRAMIENTO DE LA POBLACIÓN, PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>				
Art. 73 a	Programa de Involucramiento de la Población, Participación Ciudadana y Educación Ambiental Componente Aspectos Pedagógicos.	Ministerio de Educación	Sin cumplimiento	Se revisarán los contenidos educativos relativos a medio ambiente, y contaminación atmosférica específicamente, en los establecimientos educacionales que forman parte del programa de certificación de escuelas (avances en 2004, continuación en 2005)
Art. 73 b	Programa de Involucramiento de la Población, Participación Ciudadana y Educación Ambiental Componente Aspectos Ambientales.	CONAMA Ministerio de Educación	Cumplida	Ejecutada Capacitación -Módulo de Aire y PPDA- con Funcionarios Municipales y Líderes de organizaciones de base en las 14 Comunas del Gran Santiago – Programa de Apoyo a la Gestión Ambiental Local –Programa GAL I 2004; Ejecutada Capacitación -Módulo de Aire y PPDA- con Funcionarios Municipales y Líderes de organizaciones de base en 15 de las 31 Comunas de la RM– Programa de Apoyo a la Gestión Ambiental Local –Programa GAL II 2005. Ejecutada Capacitación Componente Aire- en cuatro comunas del Gran Santiago en el marco del Programa Ciudadanía Ambiental Global 2004.

Art. 73 c	Programa de Involucramiento de la Población, Participación Ciudadana y Educación Ambiental Componente Aspectos Organizacionales.	CONAMA Ministerio de Educación	Cumplida	En ejecución involucramiento de redes de organizaciones ambientales y sociales de las comunas incluidas en el Programa GAL I y GAL II para 2004 y 2005. Ejecutado involucramiento de redes de iglesias y radios comunales del Programa de Ciudadanía Ambiental en cuatro comunas del Gran Santiago para 2004.
Art. 73 d	Programa de Involucramiento de la Población, Participación Ciudadana y Educación Ambiental Componente Educación Ambiental no Formal.	CONAMA Ministerio de Educación	Cumplida	Elaboración y puesta en marcha del Programa GAL durante el año 2003.  Publicación de 4000 Cuadernillos sobre Actualización del PPDA para la ciudadanía durante los años 2004 y 2005. Actividades educativas extra programáticas con el Club de Forjadores Ambientales, las que se han desarrollado cada año desde el 2002
<b>CAPÍTULO XIII: INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL COMPLEMENTARIOS</b>				
Art. 74 - 1 - a	Apoyar la Asignación de metas individuales de emisión de material particulado y óxidos de nitrógeno para servicio de buses de transporte público, en la licitación del año 2004.	CONAMA	En desarrollo	Para cumplir con dicha exigencia, se creó una mesa de trabajo conformada por la SUBSECTT, Transantiago, SECTRA y CONAMA cuyo fin es desarrollar un borrador preliminar para la asignación de metas globales e individuales para MP10 y NOx a ser presentado a la Subsecretaría de Transportes.  Se realizó la asignación con fecha 15 de febrero de 2006.
Art. 74 - 1 - b	Apoyar la asignación de metas individuales de emisión de NOx para vehículos a gasolina y MP y NOx para vehículos diesel. A más tardar el 2007.	CONAMA	Sin Cumplimiento	Este tema será abordado durante el año 2006 para incorporar los elementos necesarios a la 2ª Actualización del PPDA (en ausencia de la Ley de Bonos)
Art. 74 - 1 - c	Reconocimiento de reducción de emisiones para proyectos que ingresen al SEIA.	CONAMA	En desarrollo	Conama Metropolitana está desarrollando los criterios para el reconocimiento de reducción de emisiones en proyectos que ingresen al SEIA. Se presentará propuesta a Corema el primer semestre 2006
Art. 74 - 2	La SEGPRES apoyará la discusión del Proyecto de Ley que dé cumplimiento al Art. 48 de la Ley N°19.3000.- BGMA.	SEGPRES	Sin Cumplimiento	La Discusión de la Ley de Bonos de Descontaminación estuvo estancada durante el año 2005.
Art. 74 - 3	Implementar los mecanismos jurídicos destinados a aplicar la ley a que se refiere el artículo 74, párrafo 3.	CONAMA	Sin cumplimiento	El Cumplimiento de este punto está relacionado con el Art. 74-2
Art. 75 -1	Desarrollo de una metodología de evaluación ambiental estratégica (EAE) del Plan de Transporte Urbano de Santiago (PTUS) para ser desarrollada en el año 2004	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones SECTRA, MINVU y CONAMA	En desarrollo 80% de avance	Este estudio tiene una contraparte técnica conformada por los servicios públicos involucrados en cada área temática. El producto esperado es elaborar indicadores de largo plazo que permitan el seguimiento ambiental de la variable aire en el transporte público. La entrega del informe final está programada para marzo 2006.

Art. 75 -2	Integrar los contenidos de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPTs) y del Plan de Transporte Urbano para Santiago (PTUS)	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones Intendencia Región Metropolitana	En desarrollo	El Ejecutivo (a través del MINVU y con el VB° del MTT y el MOP) debe enviar una indicación al Proyecto de Ley de Áreas de Desarrollo Condicionado que se encuentra en discusión en el Senado. Con esto, se establecen las obligaciones de integrar los IPTs a los Planes de Transporte en todas las ciudades del país, en particular en Santiago. También se ha perfeccionado el Sistema de Evaluación de Impactos sobre el Sistema de Transporte Urbano en el contexto de un proyecto de ley que modifica la Ley General de Urbanismo y Construcciones.
Art. 75 -3	Elaboración y materialización de un plan de actualización de los instrumentos de planificación territorial (IPT) en el marco de la Reforma Urbana.	Ministerio de Vivienda y Urbanismo	En desarrollo	Se elaboro un plan de actualización que considero la actualización de 25 PRc de la Región, de los 25 planes reguladores 8 tienen sus estudios terminados, 4 están en la tercera etapa y 12 iniciándose los estudios.
Art. 75 -4	Realización de estudios, capacitaciones y asesorías a distintos entes planificadores de la RM en técnicas de evaluación ambiental de planes.	Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones SECTRA Secretaría Regional Ministerial del MINVU	En desarrollo	Los estudios que desarrollaron modelos para la evaluación ambiental estén terminados (MODEM y MODEC). También se encuentra en desarrollo un estudio para caracterizar la variable "ruido de fuentes móviles". Adicionalmente se ha iniciado un nuevo estudio para actualizar MODEM. Falta desarrollar capacitaciones. Se han realizado múltiples asesorías a Transantiago, CONAMA, SUBTRANS y Metro
Art. 75 -5	Se realizarán gestiones necesarias para la incorporación de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) como instrumento de gestión ambiental.	MOPTT Ministerio de Vivienda y Urbanismo Ministerio de Bienes Nacionales CONAMA	En desarrollo: Talleres 50%, Coordinación 100%	Este estudio tiene una contraparte técnica conformada por los servicios públicos involucrados en cada área temática. Es así como en AIRE, ésta cuenta con profesionales de CONAMA, SECTRA, Transantiago y SUBSECTT, SALUD. Se realizó un primer Taller para Capacitación Técnica (para Directores y Profesionales), y un segundo Taller está programado para marzo 2006.
Art. 76	Instrumentos de carácter voluntario, Acuerdos de Producción Limpia dentro del marco de la Política de Producción Limpia del Gobierno	CONAMA	En desarrollo	Se celebraron APLs específicos y uno común, entre CONAMA RM, AUTORIDAD SANITARIA y Consejo Nacional Producción Limpia con Ladrilleros de distintas Comunas de la RM: Puente Alto, San Bernardo, Pudahuel, Maipú, Buin, Paine, Melipilla y Quilicura. Estos APLs están en Operación y próximos a ser Auditados para certificar el cumplimiento de metas y acciones.
<b>CAPÍTULO XIV: PLAN OPERACIONAL PARA ENFRENTAR EPISODIOS CRÍTICOS DE CONTAMINACIÓN</b>				
Art. 77	El Plan Operacional para enfrentar episodios críticos por Material Particulado Respirable MP10, en el caso de superación de los niveles 1, 2 y 3, establecidos en D.S. N°59/1998 de MINSEGPRES, se indica en el presente decreto.	CONAMA RM; Intendencia RM; MINSAL; MINSTRATEL; MINEDUC	Cumplimiento permanente	Plan desarrollado entre el mes de marzo y septiembre de 2005

Art. 78-1	Ministerio de Transportes dispondrá, en ejercicio de sus facultades, la restricción vehicular permanente entre el 1º de marzo y 31 de diciembre	MINTRATEL	Cumplimiento permanente	Calendario de restricciones vehiculares publicado anualmente.
Art. 78-2	Ministerio de Transportes, Sectra, Intendencia Regional y Municipalidades elaborarán un Plan de Gestión de Tránsito	MINSTRATEL, SECTRA, INTENDENCIA RM Y MUNICIPIOS	Cumplimiento permanente	Plan establecido por los organismos competentes a partir del
Art. 78-3	Sistema de distribución de vacaciones escolares de invierno	MINEDUC	Cumplimiento permanente	coordinación con la SEREMI de Educación durante la vigencia del Plan de Invierno para la prevención a la exposición de contaminantes atmosféricos durante los episodios críticos.
Art. 79	Medidas que rigen en situaciones de Alerta, Preemergencia y Emergencia, o niveles 1,2 y 3.	CONAMA RM; Intendencia RM; MINSAL; MINSTRATEL; CARABINEROS DE CHILE; MINEDUC	Cumplimiento permanente	Medidas implementadas durante el periodo 2005
Art. 79	Pronóstico de la Calidad del Aire	CONAMA RM	Cumplimiento permanente	Consultoría Licitada en el mes de marzo de 2005, informes de avance y final aprobados
Art. 79-1	Reporte de fiscalización después de los episodios	CONAMA RM	Cumplimiento permanente	Informe de fiscalización recibido diariamente por parte de los servicios y organismos fiscalizadores, informe post episodios remitidos a la Intendencia Regional, Informe Plan de Gestión Terminado
Art. 79-2	Prohibición de equipos de calefacción residencial nuevos o existentes	MINSAL	Cumplimiento permanente	Seguimiento realizado por la el departamento de Calidad del Aire SEREMI de Salud RM
Art. 79-3	Implementación de red vial durante episodios	CONAMA RM; Intendencia RM; MINTRATEL	Cumplimiento permanente	Vías exclusivas y reversibles implementadas durante el periodo 2005 a partir de la tercera semana de marzo según Res Ex.258
Art. 80	Medidas que rigen durante Alerta ambiental	MINTRATEL	Cumplimiento permanente	entre el 1º de abril y el 17 de septiembre entre en vigencia el Plan de Gestión publicado por CONAMA RM
Art. 81	Medidas que rigen en Pre-emergencia	MINTRATEL; MINSAL	Cumplimiento permanente	entre el 1º de abril y el 17 de septiembre entre en vigencia el Plan de Gestión publicado por CONAMA RM
Art. 81-1	Restricción vehicular	MINTRATEL	Cumplimiento permanente	Publicación del Calendario de restricción vehicular permanente a partir del 28 de febrero de 2005 (vigente al 31 de diciembre de 2005)
Art. 81-2	Prohibición de funcionamiento de fuentes fijas	MINSAL	Cumplimiento permanente	medida aplicada y fiscalizada en forma permanente.
Art. 81-3	Vías de emergencia	MINTRATEL	Cumplimiento permanente	Vías exclusivas y reversibles implementadas durante el periodo 2005 a partir de la tercera semana de marzo según Res Ex.258
Art. 81-4	Suspensión de actividades físicas	MINEDUC	Cumplimiento permanente	coordinación con la SEREMI de Educación durante la vigencia del Plan de Invierno para la prevención a la exposición de contaminantes atmosféricos durante los episodios críticos.

Art. 81-5	Intensificación de fiscalización	MINTRATEL MINSAL MUNICIPIOS	Cumplimiento permanente	Fiscalización de medidas permanentes entre el 02 de enero y 30 de diciembre de 2005 y durante el decretos de medidas en el periodo de vigencia del Plan de Gestión de Episodios Críticos
Art. 81-6	Programa de lavado y aspirado de calles	Gobierno Regional Metropolitano	Cumplimiento permanente	Licitación del Programa por parte del GORE por un periodo de 5 años (operación y licitación anual de la fiscalización) funcionamiento de abril a octubre. Reforzamiento del Programa durante las Alertas y Preemergencias decretadas
Art. 81-7	Aumento de frecuencia del servicio de Metro	Metro Santiago	Cumplimiento permanente	Reuniones y coordinaciones realizadas para el periodo 2005. Se aumento la frecuencia cada vez que se decretó Pre-emergencia Ambiental
Art. 82	Medidas que rigen en Emergencia	MINTRATEL; MINSAL	Cumplimiento permanente	Plan de Gestión de Episodios Críticos periodo 2005 publicado con sus medidas específicas a partir del 1° de abril del presente año.
Art. 82-1	Restricción vehicular	MINTRATEL	Cumplimiento permanente	Calendario de restricciones vehiculares publicado el 28 de enero de 2005
Art. 82-2	Prohibición de funcionamiento de fuentes fijas	MINSAL	Cumplimiento permanente	Medidas establecidas durante el decreto de Preemergencia según listado oficial de la Autoridad Sanitaria
Art. 82-3	Vías de emergencia	MINTRATEL	Cumplimiento permanente	Vías exclusivas y reversibles implementadas durante el periodo 2005 a partir de la tercera semana de marzo según Res Ex.258
Art. 82-4	Suspensión de actividades físicas	MINEDUC	Cumplimiento permanente	coordinación con la SEREMI de Educación durante la vigencia del Plan de Invierno para la prevención a la exposición de contaminantes atmosféricos durante los episodios críticos.
Art. 82-5	Intensificación de fiscalización	MINSTRATEL; MINSAL; MUNICIPIOS	Cumplimiento permanente	Coordinación con los servicios competentes para el control de emisiones de contaminantes (fuentes fijas y móviles), control de combustibles, restricción vehicular, etc. (medidas permanente y durante episodios críticos)
Art. 82-6	Programa de lavado y aspirado de calles	Gobierno Regional Metropolitano	Cumplimiento permanente	Licitación del Programa por parte del GORE por un periodo de 5 años (operación y licitación anual de la fiscalización) funcionamiento de abril a octubre. Reforzamiento del Programa durante las Alertas y Preemergencias decretadas
Art. 82-7	Aumento de frecuencia del servicio de Metro	Metro Santiago	Cumplimiento permanente	Reuniones y coordinaciones realizadas para el periodo 2005. Se aumento la frecuencia cada vez que se decretó Pre-emergencia Ambiental.
<b>CAPÍTULO XV OTRAS DISPOSICIONES</b>				
Art. 83 al Art. 88	modificaciones y precisiones, sustitución de tablas, cuadros, etc.	CONAMA y Servicios u Organismos Ad - Hoc	Cumplida	Esta medida entró en vigencia con la publicación del DS. 58/2004 el 29 de enero del 2004.