

Puntos de Referencia

Edición online
N° 424, marzo 2016

El Anteproyecto del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica

Resumen de principales medidas

Ricardo Katz

Resumen

Un Plan de descontaminación regula actividades contaminantes, en un área saturada, (la RM en este caso), para que ésta cumpla con las normas primarias de calidad ambiental (NCA). El AP en comento será el cuarto para la R.M., con importantes implicancias para los habitantes de Santiago. La RM, se encuentra saturada por material particulado fino y grueso ($PM_{2,5}$ y PM_{10}), y ozono (O_3). A su vez se encuentra latente para monóxido de carbono (CO). Las versiones anteriores han sido un instrumento importante en la mejora de la calidad del aire, pero no han logrado cumplir las metas definidas.

Las actividades en las que se centra el AP, sin perjuicio de imponer metas más estrictas a las actividades ya reguladas son principalmente, las residencias (uso de leña), el transporte incluyendo la maquinaria fuera de ruta (construcción), y un sector nuevo (operaciones agrícolas). La reducción de emisiones planeada generaría beneficios por USD 7.707 millones y costos de USD 1.686 millones, en 11 años. A su vez considera restricciones para la circulación vehicular durante los meses de invierno.

Quizás el aspecto de mayor relevancia en el presente AP es la derogación orgánica de aquellas políticas que han regulado por décadas las emisiones del sector industrial (grandes emisores), el único que ha cumplido sus metas con relación a sus emisiones totales (máscas), el cambio en la restricción vehicular (donde se genera una restricción regresiva al restringir vehículos solo por edad sin una consideración de sus emisiones reales) y la prohibición casi absoluta del uso de leña para calefacción.

El AP no puede seguir utilizando la lógica de normas de emisión en concentración. El resultado será actividades de baja emisión, pero dado el ingreso de nuevas actividades los resultados positivos en el corto plazo, se revertirán y por lo tanto no se cumplirán las metas. En 5 años más tendremos que volver a modificar el Plan. El presente AP debiera reformularse conceptualmente y limitar definitivamente las emisiones máscas para todos los sectores.

El AP incluye aspectos positivos como la consideración de dos períodos anuales y la regulación del material particulado secundario, generando equivalencias de emisiones entre contaminantes lo cual permitirá reducciones más eficientes.

Ricardo Katz. Ingeniero Civil y Magíster. Investigador asociado, Centro de Estudios Públicos.

El autor agradece los comentarios de Andrés Hernando.

1. Generalidades

Con fecha 5 de enero del 2016 se publicó el Anteproyecto del Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (AP) para la Región Metropolitana (RM) de Santiago. El objetivo de la publicación del AP es permitir que la ciudadanía en general, y los directamente afectados en particular, lo analice y envíe sus comentarios u observaciones, para lo cual existe un período de sesenta días que culmina el 30 de marzo del presente año. A continuación se generará formalmente el Plan de Descontaminación lo cual se estima tomará el resto del año.

El objeto de este *Puntos de Referencia* es presentar un breve resumen de las principales medidas contenidas en el AP (las cuales, a menos que se acojan las observaciones, deberían ser muy similares a las que finalmente quedarán plasmadas en el Plan), y además analizar las señales de política pública e implicancias de las mismas. Se debe recordar que este AP es producto de la ley de bases del medio ambiente (19.300) que se publicó en 1994 y, además, sería el cuarto Plan que regula, por lo menos los próximos cinco años, a las actividades emisoras de contaminantes en la RM, con el objetivo de tratar de cumplir las normas primarias de calidad ambiental (NCAs). Por lo tanto, es importante comprender las implicancias de corto, mediano y largo plazo¹ que el eventual Plan tendrá sobre los habitantes de Santiago.

Un Plan de descontaminación es un instrumento de política pública regulado por la Ley 19.300 y sus reglamentos², revisado y actualizado cada cinco

¹ La experiencia y evidencia nos indica que es altamente probable que las metas de mejora de calidad ambiental no se cumplan, lo que ha ocurrido con todos los Planes anteriores. En todo caso, el AP solo apunta al cumplimiento marginal de las NCAs lo que implica que si se cumplieran las metas en él contenidas, el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) debería dar comienzo a un Plan de Prevención, el que debería redundar en una disminución adicional de emisiones del orden de un 20%.

² Una de las regulaciones más relevantes para efectos de un Plan de descontaminación o prevención es que se debe realizar un Análisis General de Impacto Económico y Social (AGIES) que determine sus costos y beneficios sociales.

años, sancionado mediante un Decreto Supremo que contiene las acciones orientadas para que un área geográfica determinada (en este caso la RM), calificada formalmente como saturada³, cumpla con las NCA.

La RM se encuentra saturada por varios contaminantes. Por lo tanto, nos enfrentamos a una situación compleja y con variadas fuentes emisoras, no siendo el material particulado el único componente de nuestro *smog*. Específicamente, la RM enfrenta saturación por material particulado fino PM_{2,5} (concentraciones diarias y trianuales), por material particulado PM₁₀ (concentraciones diarias y trianuales), y ozono (O₃). A su vez se encuentra latente para monóxido de carbono (CO) para ocho horas. Lo anterior implica que las medidas contenidas en el Plan deben abarcar actividades distintas en función de los contaminantes que se deseen controlar.

2. Condicionantes geográficas y meteorológicas de la RM

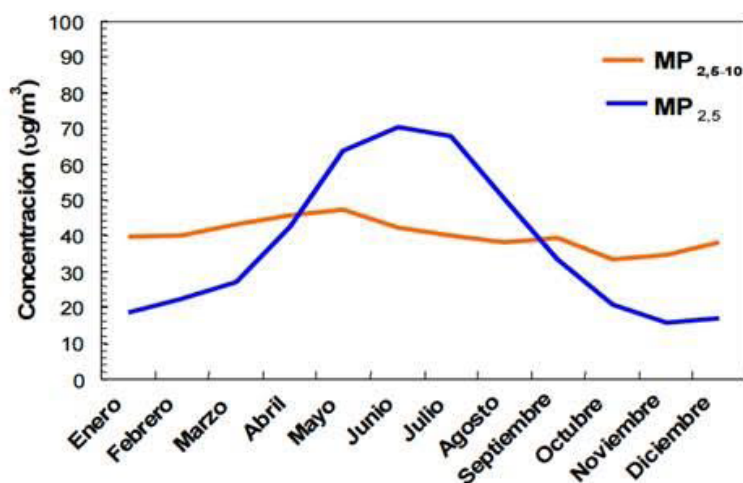
La RM se encuentra situada en un lugar que presenta condiciones muy malas para la dispersión de contaminantes atmosféricos. Esta condición, no modificable con tecnología actual, implica que para una misma calidad del aire que otras urbes, las restricciones a las emisiones deben ser mayores en la RM.

La consecuencia directa de esta situación es que, dado que las tecnologías de reducción de emisiones normalmente son generadas como respuestas a “planes de descontaminación” de países desarrollados (como es el caso de los vehículos livianos

³ La condición de saturación se entiende como la superación de las NCA y la de latencia como una calidad ambiental en el rango 80% a 100% de las NCA. Las declaraciones de saturación y latencia son contaminante específicas.

A su vez una condición de saturación da origen a un Plan de descontaminación y una de latencia a un Plan de prevención los que deben orientar sus regulaciones a los contaminantes específicos que les dieron origen.

FIGURA 1: Variación promedio anual de la fracción fina y gruesa del MP10 (Promedios mensuales)



Fuente: Estudios "Análisis Retrospectivo de Filtros de Material Particulado 1992-2003" y "Análisis Retrospectivo de Filtros de Material Particulado 2004-2006", CONAMA, RM.

y pesados donde somos importadores absolutos), es muy probable que tengamos en el corto plazo (más de cinco años) que recurrir a restricciones en los niveles de actividad (restricciones a la circulación u de otro tipo), o acceder directamente a las tecnologías de cero o mínima emisión como son los vehículos eléctricos.

Un resumen de las condiciones naturales que condicionan la calidad del aire en la RM se presenta a continuación. Especial mención se debe hacer a las condiciones que generan situaciones de episodios críticos (catorce preemergencias y una emergencia durante el 2015), con relación a las cuales la única opción es reducir drásticamente los niveles de actividad dada la importante reducción de la capacidad natural de dispersar las emisiones y el corto plazo de antelación con que es posible pronosticar dichas situaciones.

La Región Metropolitana de Santiago tiene una población total estimada de 7.140.674 habitantes, con una población urbana de 6.892.411 (proyecciones Censo 2002). La región es mediterránea y se ubica

entre la Cordillera de los Andes y la Cordillera de la Costa, encerrada por el norte por el cordón montañoso de Chacabuco, y por el sur por los cerros de Angostura y Chada. Estos cerros imponen fuertes restricciones a la circulación de vientos lo que, sumado a condiciones de estabilidad atmosférica, atrapa los contaminantes dentro de la cuenca. Las condiciones meteorológicas que influyen en la ocurrencia de alta contaminación se dan principalmente durante el periodo otoño-invierno, como se aprecia en la Figura 14 y se pueden resumir en:

- La concentración de contaminantes está influenciada por la intensidad y dirección del viento cerca de la superficie. Existen zonas de la cuenca que presentan flujos nocturnos superficiales muy débiles y direcciones muy variables, lo cual incide en su acumulación. El flujo de viento superficial diurno afecta la ventilación del aire de la cuenca, siendo en general más intenso y homogéneo que el flujo nocturno.
- Durante el periodo frío, la magnitud máxima (17°) del viento, se reduce en un cincuenta por ciento respecto del periodo cálido. Esto se traduce en una fuerte disminución de remoción de los contaminantes. La condición de mayor estabilidad superficial observada en la madrugada (7°) es coherente con las bajas magnitudes de viento, que, en promedio, alcanzan

⁴ El efecto de aumento en invierno es debido a la disminución del volumen de mezcla y al aumento de emisiones por fuentes responsables de fracción fina (calefacción residencial y fuentes móviles). Por otra parte la fracción gruesa es menos susceptible de diluirse en el mayor volumen de mezcla en los meses cálidos.

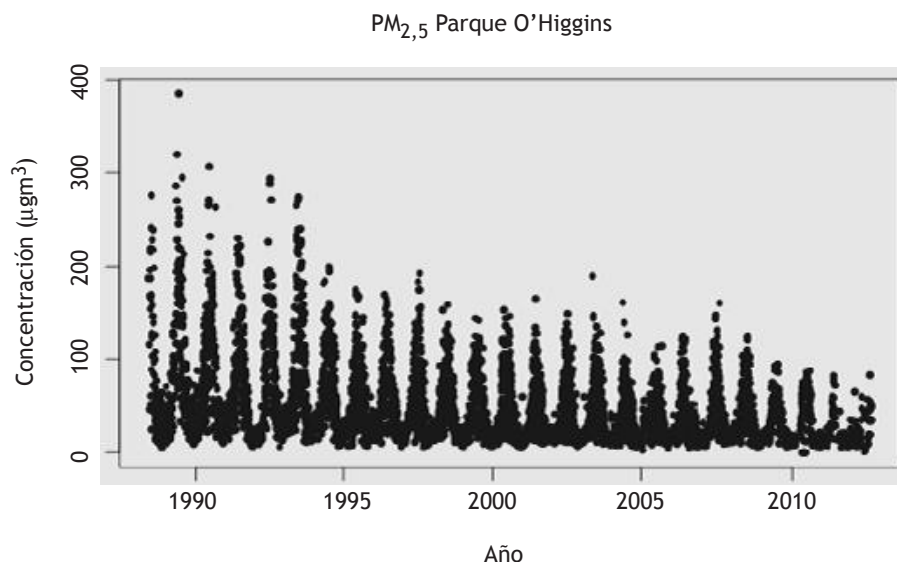
valores del orden de 0,5 m/s en el periodo frío y 0,7 m/s en el periodo cálido.

- La disminución en la capacidad de la cuenca de remover los contaminantes se acentúa en los periodos de fuerte estabilidad atmosférica, donde el escaso desarrollo de la capa de mezcla inhibe el viento generando periodos de quasi-calma.

A su vez las condiciones meteorológicas que dan origen a episodios de contaminación, se expresan a través de eventos de alta estabilidad del aire en la Zona Central de Chile. En el periodo invernal se han identificado dos tipos de configuraciones asociadas a malas condiciones de ventilación, tipo A y tipo BPF detalladas a continuación:

- Las configuraciones tipo A son sistemas de altas presiones que generan estabilidad debido al aporte de aire cálido de altura, lo que en presencia de una depresión costera (vaguada) intensifica el fenómeno de inversión térmica, aumentando la concentración de contaminantes. Este fenómeno se relaciona con episodios de contaminación.
- La configuración tipo BPF, se manifiesta a través de la estabilización del aire en la cuenca debido a sistemas frontales débiles, con abundante nubosidad, generando aumento de las concentraciones de contaminantes. Este fenómeno generalmente concluye con precipitaciones e ingreso de una masa de aire frío que posibilita la remoción de los contaminantes de la cuenca.

FIGURA 2: Promedios diarios de concentración de $MP_{2,5}$ en Parque O'Higgins. Muestreador dicotómico



Fuente: "Propuesta de regulaciones para la reducción del $MP_{2,5}$, sus precursores y contaminantes que afecten el cambio climático, para las distintas fuentes estacionarias de la Región Metropolitana". Centro Mario Molina.

3. Antecedentes de calidad de aire

El proceso formal de descontaminación atmosférica de la RM comenzó en la década de los ochenta, cuando el país contrató un crédito con el BID que permitió el desarrollo de estudios de diagnóstico y la implementación de la primera red de monitoreo de contaminantes atmosféricos. Después de más de treinta años de gestión de la calidad del aire se puede constatar una importante reducción de la contaminación por PM_{10} y principalmente por $PM_{2,5}$ ⁵, como se aprecia en la siguiente figura que muestra la variación diaria para este contaminante

⁵ Es importante destacar que aunque la NCA para $PM_{2,5}$ data solo desde el 2011, los Planes anteriores (incluso el "informal" previo a la ley 19.300), focalizaron sus objetivos de reducción de emisiones en las fuentes responsables de $PM_{2,5}$, o sus precursores, dada la acertada convicción de los reguladores de que los principales efectos en la salud de la población, debido a la contaminación por material particulado, estaban dados por la fracción fina ($PM_{2,5}$) del mismo.

Esta situación ha sido en abierta oposición a la acción del MMA que derivó en el mantenimiento de la norma anual para PM_{10} , la que de acuerdo a la literatura internacional no contribuye a los beneficios en salud.

medida en el Parque O´Higgins, la que ha disminuido en aproximadamente cinco veces en el período 1988-2014.

El proceso de descontaminación consideró una mejora en la calidad de los combustibles para transporte (gasolina sin plomo —que permitió el uso de convertidores catalíticos— y reducción del contenido de azufre en el diésel —que permitió acceso a vehículos diésel de tecnología de punta—), uso de gas natural, exigencias de metas de emisión de NO_x , y MP a la industria, y la transformación del transporte público, entre otras acciones.

Las actividades en las que se enfoca el presente AP, sin perjuicio de imponer metas más estrictas a las actividades ya reguladas son principalmente, las residencias que emplean calefacción a leña, el transporte comercial y de carga, urbano e interurbano, y al fuerte incremento del parque de vehículos livianos. Una fuente nueva la constituyen las emisiones de amonio provenientes de las operaciones agrícolas⁶, como se aprecia del inventario (resultados preliminares de acuerdo a la fuente) de emisiones que se muestra en la Tabla 1.

El principal problema sigue siendo el material particulado, en especial el $\text{PM}_{2,5}$ que se aprecia en la figura Promedios Mensuales 1998-2006 que muestra cómo el material particulado grueso (fracción entre PM_{10} y $\text{PM}_{2,5}$) prácticamente se mantiene constante durante los distintos meses del año, mientras que el $\text{PM}_{2,5}$ presenta una importante variabilidad anual,

⁶ Esta situación es ilustrativa de que una vez reguladas las fuentes tradicionales las reducciones adicionales tendrán que venir de sectores cada vez más focalizados y además donde los costos de reducción tienden a ser más altos. “Ya recogimos la fruta que cae sola del árbol”.

Tabla 1: Inventario de emisiones de partículas y gases por sector.

Sector	Emisiones de Contaminantes (Ton/Año)						
	MP ₁₀	MP _{2,5}	NO _x	SO _x	COV	CO	NH ₃
Industria	911	810	4.895	1.994	23	598	
Residencial	2.294	2.233	216	34	10.092	37.285	181
Residencial no leña	100	95	1.563	294	43.176	410	10
Evaporativas					28.424		
Agroindustria							17.801
Quemas agrícolas	131	118	81	28		731	1
Transporte	1.218	1.215	26.589	97	10.097	94.027	570
MFR	760	738	6.966	24	1.192	5.957	2
Otros	174	157	70	13	15.029	1.915	23
Total	5.588	5.366	40.380	2.484	108.033	140.923	18.588

Fuente: Anteproyecto del Plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago.

siendo la temporada otoño-invierno donde sus concentraciones alcanzan los valores máximos. Lo anterior indica que controlar a través de acciones focalizadas las emisiones invernales tendría un doble efecto: por una parte apoyaría el control de los episodios de contaminación (que se dan siempre en invierno) y por otra mejoraría la calidad ambiental basal (promedio anual).

El $\text{PM}_{2,5}$ es principalmente producido por emisiones directas en procesos de combustión, por la condensación de gases y por reacciones químicas en la atmósfera a partir de gases precursores como el dióxido de azufre (SO_2), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles (COVs), y amoníaco (NH_3) principalmente. El $\text{PM}_{2,5}$ no generado directamente por procesos de combustión es conocido como material particulado secundario. Análisis de los compuestos (USACH 2011) y elementos contenidos en los filtros de $\text{PM}_{2,5}$ ⁷ muestran que los

⁷ En contaminación atmosférica existen dos conceptos, emisión (lo que sale por la chimenea o tubo de escape) e inmisión (lo que se mide en un equipo de monitoreo y que es equivalente a lo que se respira). No todo lo emitido es respirado y por lo tanto

derivados de carbono, elemental y orgánico (combustión), representan el 67% de la inmisión, siendo este último responsable de más del 50%. Siguen los aerosoles secundarios que en conjunto alcanzan al 33% de responsabilidad, siendo los derivados de nitrato y amonio los más importantes.

El $PM_{2,5}$ tiene efectos sobre la salud, tales como enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, enfermedades cardiovasculares, incremento del asma y exacerbación de sus síntomas, aumento de riesgo de infartos al miocardio, inflamación pulmonar, inflamación sistémica, disfunciones endoteliales y vasculares, desarrollo de aterosclerosis, incremento en la incidencia de infecciones y cáncer respiratorio. El AGIES⁸ (Departamento de Economía Ambiental, MMA, Diciembre 2015) señala lo siguiente:

- Las medidas de reducción de emisiones propuestas en el AP permitirían cumplir la norma de $MP_{2,5}$ diaria y anual, al año 2026, con importantes contribuciones del sector industrial, transporte y residencial.
- La reducción de emisiones generarán los siguientes beneficios: reducción de los casos de mortalidad; reducción de efectos en la salud humana con la consecuente disminución de costos en salud; y reducciones en consumo de combustible principalmente para el sector transporte. Adicionalmente, la reducción de MP posee otros beneficios no cuantificados en este análisis como mejora en la visibilidad, disminución de efectos negativos en ecosistemas, entre otros.

la proporción de responsabilidades en emisiones no es necesariamente la misma que en inmisiones. Para efectos de regulación, lo importante es controlar los responsables de la inmisión.

⁸ Los Planes de descontaminación y prevención deben contar con un Análisis general de sus impactos económicos y sociales.

- Los beneficios valorizados se estiman en USD 7.707 millones⁹, para un horizonte de evaluación de once años atribuibles principalmente al sector transporte (63%), Industrial (20%) y el residencial (16%).
- Los costos valorizados se estiman en USD 1.686 millones, para un horizonte de evaluación de once años, atribuibles al igual que en los beneficios, al sector transporte (84%) e industrial (15%). El sector residencial aporta con un 0,6%, transformándolo en un sector altamente costo-efectivo en la reducción de emisiones.

En las tablas 2 y 3 se presentan los valores medidos el año 2014 (año base para gases y material particulado) y las metas a lograr a través de las medidas del AP al año 2026. La meta es cumplir las NCA tanto para MP_{10} , $MP_{2,5}$ y Ozono y salir de la latencia en CO (ocho horas), cumpliendo la normativa vigente en un plazo de diez años. Otra meta es la disminución del número y duración de episodios para PM_{10} y $PM_{2,5}$ en Preemergencia y Emergencia.

TABLA 2: Metas de calidad del aire para gases normados

Contaminante	Norma	Periodo	Valor 2014	Meta Plan	Reducción	
			g/m ³		g/m ³	%
O ₃	120	8 horas	153	119	34	22
NO ₂	400	1 hora	218	399	cumple	cumple
NO ₂	100	anual	58	99	cumple	cumple
CO*	30	1 hora	12	29	cumple	cumple
CO*	10	8 horas	8,8	7,9	0,9	10
SO ₂	250	diario	13	249	cumple	cumple
SO ₂	80	anual	5	9	cumple	cumple

* Promedio trianual.

Fuente: Inventario de emisiones de partículas y gases por sector. Anteproyecto del Plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago.

⁹ Los beneficios están estimados asumiendo que se cumple la norma (los planes anteriores que utilizaron la misma metodología, no cumplieron sus objetivos, sobre estimando por lo tanto los beneficios). A contrario senso los costos si serán incurridos por las actividades reguladas dado que son obligaciones fiscalizables.

TABLA 3: Valores anuales y trianuales para MP10 y MP2,5 y su superación de norma al año 2014

Contaminante	Norma	Periodo	Valor 2014	Meta Plan	Reducción	
			g/m ³		g/m ³	%
MP ₁₀	150	diario	174	149	25	14
MP ₁₀ *	50	anual	79	49	30	38
MP _{2,5}	50	diario	112	50	62	55
MP _{2,5} *	20	anual	30	20	10	33

* Promedio trianual.

Fuente: Inventario de emisiones de partículas y gases por sector. Anteproyecto del Plan de prevención y descontaminación atmosférica para la Región Metropolitana de Santiago.

4. Gestión de episodios críticos

Los Planes de descontaminación deben considerar medidas eventuales para ser aplicadas durante episodios de alta contaminación (Alerta, Pre-Emergencia y Emergencia) los que son específicos por contaminante. Podría darse que en un mismo día puede haber alerta por PM₁₀ y Emergencia por PM_{2,5} y por lo tanto las medidas también son específicas. Dada la premura de la situación (los episodios son predichos con horas de antelación), en términos generales las únicas medidas posibles están relacionadas con restricción de actividades.

5. El Anteproyecto

A continuación se presenta un resumen de las que, a nuestro juicio, corresponden a las principales medidas presentadas en el AP¹⁰.

5.1 Fuentes móviles

- Para los vehículos de carga (2018) se establecerá una zona que considere restricción al ingreso de vehículos pesados con antigüedad superior a doce años.

¹⁰ Se omiten detalles técnicos y otros aspectos que pueden ser relevantes para los afectados y que se detallan en el AP.

- Se cambiará el sistema de revisión técnica (gases) en la RM de Santiago para discriminar a los altos emisores.

- El Ministerio de Hacienda diseñará una estrategia para generar incentivos a la compra de vehículos híbridos y eléctricos.

- Para las nuevas inscripciones de taxis, se deberá considerar un cupo exclusivo de al menos el cinco por ciento de las nuevas inscripciones, para vehículos propulsados exclusivamente con electricidad.

- Normas de Emisión (NdE) para maquinaria fuera de ruta a partir del año 2018 (básicamente construcción).

5.2 Combustibles y relacionados

- Se regula la calidad de los combustibles a utilizar en la RM.
- Se regulan las emisiones evaporativas relacionadas con la distribución de combustibles (almacenamiento y transporte) de uso vehicular, industrial y comercial.

5.3 Fuentes estacionarias

- NdE para fuentes estacionarias (20 mg/m³N), a contar de veinticuatro meses desde la vigencia del Plan para las existentes y desde la vigencia del mismo para las nuevas.
- NdE para dióxido de azufre (30 nanogramos por joule (ng/J), para fuentes estacionarias cuya emisión dependa exclusivamente del combustible utilizado).
- NdE para monóxido de carbono (100 ppm), para fuentes estacionarias cuya emisión dependa exclusivamente del combustible utilizado.
- NdE para óxidos de nitrógeno para calderas y procesos con combustión.

- NdE para grupos electrógenos.
- Se prohíben las emisiones no efectuadas a través de chimeneas o ductos.
- Los establecimientos industriales grandes, (a definir), deberán reducir emisiones en 272 ton/año de material particulado, en un plazo de treinta y seis meses. Si la reducción de emisiones se concentra entre mayo y agosto, la magnitud total de reducción de emisiones exigidas podrá ser de 136 ton, eximiendo de paralización en episodios críticos de contaminación a estos establecimientos.

5.4 Compensación de emisiones en el SEIA

- El MMA implementará (doce meses) el Sistema de Compensación de Emisiones para la RM. Todos aquellos proyectos o actividades nuevas y la ampliación o modificación de los existentes, deberán compensar emisiones en función de límites predefinidos. Se considerarán como parte de las emisiones a compensar, las emisiones directas, e indirectas, tales como, las asociadas al aumento del transporte u otras actividades directamente relacionadas a la generación de productos y/o servicios del nuevo proyecto. Se excluyen las emisiones asociadas al transporte de personal o usuarios de los bienes o servicios de la actividad o proyecto. El MMA desarrollará un estudio para evaluar los distintos mecanismos de compensación.

5.5 Emisiones de compuestos orgánicos volátiles (solventes) y amoníaco (NH₃)

- Los establecimientos que utilicen más de 50 toneladas anuales de solventes deberán declarar anualmente sus emisiones.
- Los establecimientos industriales y comerciales deberán presentar al MMA, para su aprobación, un programa de reducción de emisiones de COV.

- La meta global del programa de reducción de emisiones será de 30% respecto de las emisiones base que se determinen para el año 2014. El plazo para lograr las reducciones será de 5 años.
- Se regulan las emisiones de los planteles de porcinos, planteles de aves de corral para la producción de carne, y planteles de aves de corral para la producción de huevos.

5.6 Control de emisiones de leña y biomasa

- Se divide la RM en Zona A (Provincia de Santiago y las comunas de San Bernardo y de Puente Alto), Zona B (Provincias Cordillera, Maipo, Chacabuco, Talagante, y Melipilla, con exclusión de las comunas de San Bernardo, Puente Alto, San Pedro, María Pinto y Alhué). En la Zona A se prohíbe el uso de todos los calefactores y cocinas a leña y en la Zona B, se prohíbe el uso de todos los calefactores que no cumplan con el límite de emisión establecido.
- Se prohíbe en la RM el uso de salamandras, braseros, chimeneas de hogar abierto y calefactores hechizos, que utilicen leña, carbón vegetal y otros derivados de la madera.
- Dentro de un año el MMA levantará un catastro de parrillas, hornos de barro y carros ambulantes para uso comercial que utilicen leña, carbón vegetal y otros derivados de la madera en la zona saturada, con el fin de determinar el aporte de éstos a la emisiones de la zona saturada, y con ello evaluar su prohibición de uso.

5.7 Otros

- Se estudiarán sistemas de incentivos a la construcción de viviendas de baja demanda térmica y alternativas disponibles para generación de

proyectos de vivienda y calefacción sustentable y uso de Energías Renovables No Convencionales, cogeneración o sistemas de calefacción distritales, entre otros.

- Se evaluará la entrega de subsidios especiales para el acondicionamiento térmico de viviendas.
- Se coordinará y gestionará la asignación de recursos para la construcción de 300 kilómetros de ciclorutas y 3.000 biciestacionamientos públicos.

5.8 Plan para la gestión de los episodios críticos

Los Planes de descontaminación o prevención consideran dos ámbitos. El que impone medidas y regulaciones permanentes para las actividades, y el que impone medidas para controlar las concentraciones durante episodios de alta contaminación. El presente AP considera restricciones permanentes durante períodos prolongados. Básicamente, los meses de invierno (1 de mayo a 31 de agosto). El Plan considera tres tipos de acciones:

- Restricción vehicular permanente (para vehículos sin sello verde —los que constituyen una fracción muy menor del parque—) en ciertas áreas de la ciudad y durante los días laborales, restricción vehicular permanente para una fracción del parque con sello verde (vehículos anteriores a septiembre del 2011) durante días laborales y, en función de los niveles de contaminación, aumento de dígitos o del período de la semana donde se aplica la medida.
- Aumento de la prohibición de uso de leña llegando a su prohibición total en la RM.
- Aumento de la fiscalización, además de medidas paliativas con relación a las personas afectadas (por ejemplo, la prohibición de clases de educación física).

6. Análisis

- La calidad del aire en la Región Metropolitana de Santiago ha mejorado de manera importante durante los últimos treinta años, pero aún falta un camino importante por recorrer, especialmente en lo que concierne al material particulado, PM_{10} y a la fracción fina del mismo, $PM_{2,5}$.
- Las versiones anteriores de Planes de descontaminación y prevención han sido un instrumento importante en la mejora de la calidad del aire, pero ninguno de ellos ha logrado cumplir la meta que se ha impuesto. Sin perjuicio de que esta situación puede ser comprensible dada la complejidad del tema, es un aspecto que se debería haber tomado en consideración al momento del diseño del presente AP, especialmente al momento de realizar la evaluación social y económica que sobrevalora los beneficios esperado del Plan, dado que se asume el cumplimiento de meta, por lo que la Autoridad debería ser explícita con la ciudadanía en términos de la creación de expectativas y debería incluir evaluaciones parciales que permitieran conocer el estado de cumplimiento de las metas.
- Quizás el aspecto de mayor relevancia en el presente AP es la derogación orgánica de aquellas políticas que han regulado por décadas las emisiones del sector industrial. El sector industrial (grandes emisores) ha sido el único que ha sido regulado con relación a sus emisiones totales (masa por unidad de tiempo) y que, además, ha cumplido con las metas que se les han impuesto. El mecanismo que se le impuso al sector industrial fue el de asignación de cupos los que podían ser transados. El sistema ha funcionado bien y como se dijo el sector industrial ha cumplido con sus metas de reducción. Estas nuevas regulaciones son arbitrarias

y castigan discrecionalmente al sector que ha cumplido con las metas.

- Una situación particular se genera en el caso de la industria dado que las regulaciones al sector se han diseñado con relación a sus emisiones efectivas y no a sus permisos. Esto redundará, en algunos casos, en que se castiga a aquellas actividades que han invertido en disminuir sus emisiones más allá de lo exigido o a aquellas que han emitido menos por razones de menor nivel de actividad por razones de mercado o de otro tipo.
- El presente AP elimina el sistema de cupos y transacciones y lo reemplaza por normas de emisión en concentración. La experiencia nacional e internacional muestra que un Plan diseñado en base a normas de emisión en concentración obliga a estar constantemente regulando las normas (disminuyéndolas) o limitando los niveles de actividad de manera de contrarrestar el aumento de las fuentes. Esta situación es la que sucede con las fuentes móviles que, al estar reguladas sólo a través de normas de emisión, obliga a la autoridad a limitar los niveles de actividad (aumentando el ámbito de la restricción vehicular) y, en paralelo, a imponer normas de emisión cada vez más estrictas para los vehículos nuevos.
- En vez de extender las restricciones másicas a los otros sectores regulados, el AP no aprende de las lecciones de sus predecesores y equivocadamente extiende las regulaciones en concentración a todos los sectores y por lo tanto está condenado a transformarse en un proceso continuo en el que cada cinco años se deberá volver a diseñar regulaciones cada vez más estrictas.
- Para la comunidad, el Plan de descontaminación de Santiago consiste fundamentalmente en

la restricción vehicular y las prohibiciones de uso de leña durante invierno. En este sentido el AP sigue la misma tónica anterior e innova (equivocadamente) generando una restricción creativa y permanente para sectores irrelevantes desde la perspectiva de su importancia como emisores y regresiva para los vehículos con sello verde al restringir los antiguos sin una consideración seria de sus emisiones reales.

- Se entiende que el uso de leña formal (existe una cantidad importante de emisiones generadas por el uso informal de leña, definida como aquella que no se realiza en artefactos especialmente diseñados para ese uso como: fogatas, braseros, construcciones y otros).¹¹ deba ser regulado dada su importancia durante los meses de invierno¹². Consistentemente con lo que se planteó para el sector industrial, se le debería haber asignado una emisión másica máxima lo que habría redundado en la aparición de nuevas tecnologías. Su prohibición es una señal de discrecionalidad con relación a otros sectores y una indicación de que en el futuro puedan esperarse el mismo tipo de regulaciones para otras tecnologías/combustibles. Sin perjuicio de que debe ser regulado, además es una señal equívoca con relación al uso de energías renovables y a las señales para controlar la contaminación intradomiciliaria y los gases de efecto invernadero. Destacan la cantidad de medidas asignadas a organismos del Estado que están sujetas a estudios futuros y eventualmente a la disponibilidad de recur-

¹¹ El uso de leña informal en artefactos no regulados y aún en períodos de episodios de alta contaminación, es un hecho durante invierno en sectores de bajos ingresos donde la prioridad es combatir el frío y donde el precio de los combustibles alternativos es una variable relevante.

¹² Se baraja la hipótesis de que las altas concentraciones que se registran, entre otras estaciones, en Pudahuel y Cerro Navia sean resultado de emisiones locales no reguladas (residenciales y pequeñas industrias o talleres artesanales).

sos. Da la impresión de que, en el contexto de las medidas de responsabilidad del Estado, hay un importante retraso en cuanto a la definición de políticas y diseño de acciones derivadas de las mismas.

- De la misma forma, el AP carece de indicaciones de como regular la transición entre el Plan vigente y el que lo reemplazará. Esta situación es especialmente importante dado que además se contempla un cambio institucional donde la administración del Plan recaerá en el MMA y la SuperIntendencia de Medio Ambiente en vez de la tradicional tutela del Ministerio de Salud.
- A nuestro juicio, los Planes de control de la contaminación no pueden seguir utilizando la lógica de imponer normas de emisión en concentración cada vez más estrictas dado que esto se transforma en el síndrome de la reina de corazones: correr para permanecer en el mismo lugar. Estamos en la zona de rendimientos decrecientes desde la perspectiva de eficiencias en las medidas de reducción de emisiones y de costos crecientes de las mismas.
- No cabe la menor duda de que el resultado de una política exitosa será la existencia de actividades de baja emisión, pero no puede seguirse permitiendo el ingreso de nuevas actividades de emisión, directa o indirecta, y posteriormente controlarla con nuevas normas de emisión. Un ejemplo exitoso fue el usado en la limitación de las emisiones industriales de mayor tamaño, donde el parque respondió al aumento de actividad mediante la incorporación de tecnologías de menor emisión, o directamente reasignado sus procesos a otras áreas del país. Esto no se ha replicado en los otros sectores responsables de la emisión como el sector residencial y el de transporte además del comercio e industria mediana y pequeña.
- Sin perjuicio de lo anterior el AP considera ciertos aspectos que permiten avizorar ciertas posibles adaptaciones y mejoras futuras:
 - El Anteproyecto “sugiere” que existen dos períodos durante el año en los cuales las condiciones de dispersión son claramente distintas y por lo tanto la capacidad de absorber emisiones también lo es.
 - Al coincidir el período de más alta contaminación con el de ocurrencia de episodios críticos, habría sido recomendable generar un Plan que internalizara esta situación en las regulaciones. Un atisbo de esta situación se da en la posibilidad de que las fuentes estacionarias grandes disminuyan sus emisiones durante ese período y por lo tanto puedan adaptar sus programas de producción.
 - El Anteproyecto se centra fuertemente en el material particulado secundario, lo que es correcto y, además, genera sistemas de compensación de emisiones cruzadas lo cual permitirá obtener reducción de emisiones de manera más eficiente.
 - El AP incorpora sectores no regulados anteriormente tales como el sector agro-industrial y los vehículos de carga y fuera de ruta.
 - El AP impone restricciones importantes de emisión (compensaciones) a los proyectos que ingresan al sistema de evaluación de impacto ambiental a través de la imposición de compensación de emisiones a sus actividades directas e indirectas.
- Resumiendo, es posible inferir que las medidas del AP serán efectivas en el sentido de disminuir el incremento de emisiones y posiblemente la calidad ambiental mejorará en el corto plazo, pero no será suficiente para efectos de cumplir con las metas definidas dado el

crecimiento de la actividad en la ciudad. Esto redundará en que los beneficios están sobrestimados y que con toda seguridad en cinco años más tendremos que volver a modificar el Plan incorporando nuevas restricciones y teniendo que revertir políticas ya implementadas.

- No se puede seguir perdiendo el tiempo en términos de dar señales apropiadas y estables que orienten a todos los santiaguinos en sus decisiones de largo plazo. Santiago no puede soportar más que una cierta cantidad de masa emitida a la atmósfera y esta cantidad es conocida. Los Planes de descontaminación deben basarse en esta premisa y diseñar regulaciones claras y estables que permitan la no superación de este límite.
- El Anteproyecto debería reformularse y considerar la limitación definitiva de emisiones

másicas para todos los sectores (incluyendo el sector transporte) aprovechando la circunstancia de que, por primera vez, se regula la maquinaria fuera de ruta (la que de acuerdo a los inventarios presentados es relevante), el sector residencial y el agropecuario.

- El Anteproyecto no puede obviar las importantes reducciones y cumplimiento de metas realizadas por los sectores tradicionalmente regulados y a los que nuevamente se les imponen reducciones, a pesar de haber cumplido metas, y por último tampoco debe eliminarse el sistema de compensación de emisiones que tan buenos resultados dio, sin perjuicio de que existen aspectos que pueden ser mejorados como la gestión del mismo por parte del Estado. **PdR**