

## **Observaciones al Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de la Región Metropolitana**

### **Presentación**

En lo que sigue se formulan observaciones de forma y fondo al PPDA en base a las competencias arraigadas en investigadores e investigadoras del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2, FONDAP 15110009). Las mismas pretenden contribuir a un mejor PPDA que resulte en medidas eficaces, implementables, verificables y científicamente fundadas.

Santiago, 30 de Marzo de 2016

## Observaciones Generales

Se reconoce que el Anteproyecto del Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana es un esfuerzo significativo por parte del Ministerio de Medioambiente (MMA) para enfrentar unos de los principales problemas ambientales que afectan al país y específicamente a la Región Metropolitana (RM).

En primer lugar, se reconoce que aborda líneas fundamentales, en particular, el transporte y la movilidad de la RM, el uso de leña como combustible de calefacción, las emisiones de la industria agropecuaria. Sin embargo, el grado de fundamentación de las medidas varía y en muchas resulta insuficiente. En general, se echa de menos la cita de literatura sometida a revisión de pares expertos. Llama la atención la falta de prolijidad al presentar la información técnica adjunta, en particular lo referente al inventario de emisiones y el análisis general del impacto económico y social (AGIES). En este contexto se sugiere una revisión de los datos y la consistencia de los mismos para el inventario y el AGIES. Además, la relación entre las emisiones primarias de contaminantes normados y las concentraciones atmosféricas de los mismos es modelo dependiente y por lo tanto está sujeta a incertidumbres que debieran reconocerse y cuantificarse. Por otro lado, a nuestro entender esto sólo se refiere a contaminantes primarios. Parece recomendable, establecer seguimientos periódicos de validación de la metodología como parte del PPDA.

Segundo, si bien el material particulado muestra la asociación epidemiológica más clara con los impactos en morbilidad y mortalidad, no son despreciables los impactos del ozono y otros secundarios. Esto se hace evidente frente a las experiencias de otras ciudades donde tras la reducción de contaminantes primarios, se hace imperativo abordar consistentemente los secundarios. El grado de avance alcanzado en Santiago de Chile hace relevante poner énfasis en contaminantes secundarios como el ozono tanto por sus efectos directos sobre la salud humana y los ecosistemas, incluyendo la producción de alimentos, como por sus efectos indirectos asociado a su capacidad oxidativa y su rol como gas de efecto invernadero. En la versión en revisión del PPDA no se observan medidas específicas para su seguimiento y la relación con sus precursores (compuestos orgánicos volátiles y óxidos de nitrógeno) no se analiza en profundidad. Ciertamente puede haber medidas que tangencialmente impacten sobre ozono pero las mismas no son evaluadas en el PPDA.

Tercero, creemos que en la definición del PPDA se pierde una enorme oportunidad de relevar los compromisos asumidos por el país en relación al cambio climático en París en la última COP21. En el texto del plan no se hace alusión a la Contribución Nacional Tentativa Determinada (INDC), impulsada por el mismo Ministerio, donde se comprometen metas de reducción de emisiones de contaminantes climáticos (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, etc.) y también a la definición de metas en la reducción de contaminantes del clima de vida corta (CCVC), los cuales si están regulados de manera indirecta en las normas de calidad de aire de material particulado. Es clave que las políticas que están relacionadas con actividades como el Transporte, Industria y fuentes Comerciales, Públicas y

Residenciales (CPR), se coordinen de manera de aprovechar las sinergias metodológicas y así optimizar los fondos del Estado.

Cuarto, se echa de menos la inclusión y evaluación explícita de medidas tales como la introducción de buses, taxis y transporte escolar que prescindan de combustibles fósiles para la RM. El eje de movilidad urbana es estructurante para la sustentabilidad y resiliencia urbana. Sin embargo, las medidas son mayoritariamente de mitigación y no estructurantes. Las medidas referentes a cambios modales de transporte aparecen pero con un énfasis menor y las mismas, en nuestra opinión debieran relevarse y profundizarse. Si la razón entre costos y beneficios es casi 5, ¿por qué no invertir en transporte sustentable? Algo similar se puede decir respecto de otros elementos de planificación urbana.

Quinto, parece inconsistente que se plantee una “zona de baja emisión” para transporte de carga cuando el DS18 del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones (MTT) ya define una zona de baja emisión y la medida ya era parte planes anteriores y no conocemos de una evaluación explícita de la misma. Parece más razonable extender la medida a todos los vehículos comerciales según su tecnología y acompañado de fiscalización automatizada. Si la medida permaneciese en su estado actual, al menos el límite de 12 años de antigüedad debiese reducirse y complementarse con un incentivo a la renovación de flota. En cualquier caso, es evidente la necesidad de restringir la circulación urbana de fuentes de material particulado tan relevantes como el transporte de carga.

Sexto, se observa que si bien se prohíbe el uso de leña en un sector de la RM (Zona A) se sigue permitiendo la venta de leña y de equipos de calefacción a leña. Especialmente considerando la dificultad en fiscalizar el uso de estos aparatos. Tampoco resulta claro cómo el sistema de compensación de emisiones, por definirse, contribuirá eficazmente a la reducción emisiones de este tipo de calefactores. También, al igual que en el sur de Chile, parece prudente contemplar aspectos psicosociales para promover los cambios tecnológicos pertinentes.

## Observaciones Específicas

### Acápite 1.3 Antecedentes de Calidad de Aire (Página 10)

En la Figura 2 (Página 11) se muestra una evolución de la calidad del aire para MP2,5 desde el año 1989, asociando la reducción de concentraciones a medidas particulares. Las observaciones en este caso son las siguientes: 1) ¿Cuál es el método para garantizar que las mediciones se realizaron bajo estándares internacionales?, 2) ¿Los equipos utilizados cuentan con algún tipo de certificación? ¿Cuál?. 3) ¿Existe un estudio que permite asociar las medidas del plan de descontaminación de la RM con la reducción de concentraciones?

En el Grafico 3 (Página 12) se observa una distribución del aporte relativo de los principales componentes del MP2,5, figura que corresponde al año 2011, ¿Es posible concluir que la composición mostrada en el grafico es válida para el año 2016? ¿Cuál es el estudio citado como USACH 2011?

### Acápite 1.4 Gestión de Episodios Críticos (Página 14)

En el gráfico 1 (Página 16) se observa que los episodios críticos aumentaron en el año 2014, en el texto se justifica el aumento por la instalación de *instrumentación acreditada EPA por atenuación Beta*, que según la literatura internacional aumentaría la lectura en 40% . Se afirma que de compararse el año 2013 con metodologías similares hubiesen sucedido 78 episodios críticos totales. ¿Existe un informe que justifique lo descrito en el anteproyecto con respecto al aumento y al supuesto de 78 episodios críticos?

En el gráfico 2 (Página 17) se observa que existe un aumento relevante de los episodios por MP10, sin embargo en estos equipos no sucede el problema de la incorporación de equipos con certificación EPA. Además, se afirma que el año 2015 corresponde a *unos de los peores años en términos de ventilación* sin embargo en el grafico 0 (Página 9) no se muestra el año 2015 en términos de análisis de ventilación (configuración meteorológica ¿Existe un estudio que justifique que el año 2015 son peores años con respecto a la ventilación?

### Acápite 1.7 Inventario de Emisiones

La Tabla 7 (Página 22) En la tabla del inventario de emisiones se observa que se considera un inventario con *Resultados Preliminares*, ¿Cuándo se tendrá la versión final? ¿Será posible participar de la discusión del inventario de emisiones final?

### Acápite 1.8 Beneficios y costos del PPDA (Página 22)

Se observa en el Análisis General del Impacto Económico y Social (AGIES) del PPDA de la RM que existen inconsistencias con el documento del anteproyecto con respecto al inventario de emisiones que se presenta en la tabla 1 del AGIES y el presentado en la Tabla 7 (Página 22) del

Anteproyecto. ¿Cuál es el inventario correcto? ¿Es posible garantizar los resultados del Plan a pesar de la inconsistencia? ¿Cómo?

Según el AGIES, primer párrafo página 24, se menciona que el PPDA reportará un beneficio neto estimado en 6.022 MM USD con una razón de beneficio costo de 4,6 veces. Siendo el sector que más aporta en la mejora de calidad del el sector residencial pero el que más aporta a los beneficios el sector transporte. Además, en el último párrafo de la página 24, se menciona que las muertes prematuras evitadas se estiman en 1663 para el año 2026 y un total de 11.190 casos entre los años 2016 y 2026. Si los beneficios son tan importantes y los beneficios en salud para la población aún mayores ¿Por qué el PPDA no considera incentivos directos para garantizar que las medidas se cumplan? En el mismo AGIES, los principales beneficios están fundados en supuestos de renovación de parque vehicular sin embargo estos no están garantizados a través de inversión real por parte del gobierno como si sucede en otros planes de descontaminación como son los planes para la zona sur del país.

### **Capítulo III: Fuentes Móviles**

#### **Transporte**

**Artículo 4** (Página 29) literal a.1) Tabla 3.1 se traduce *CI Engines* por Motores Diésel y debiese ser Motores de Encendido por Compresión (*Compression Ignition*). Esto significa que los límites establecidos en la Tabla 3-1 del Anteproyecto también podrían ser aplicados a vehículos a gas y no exclusivamente a diésel. Con respecto a la Tabla 3-2, se indica en el Anteproyecto que es para Motores Ciclo Otto, pero el concepto correcto es Motores de Encendido por Chispa (SI: *Spark Ignition*). El valor indicado como nota de pie en la Tabla 3-1 para NO<sub>x</sub> de vehículos a gas es incorrecto, el valor 2007 es 1.0 g/bhp-hr para NO<sub>x</sub> en todos los combustibles y no 5.0 para gas como se indica. Además, la Tabla 3-2 tiene un rótulo NMCH, incorrectamente copiado de la sigla en inglés NMHC y que debiese ser HCNM. La Tabla 3-3 traduce PI como Encendido por Chispa, pero en la normativa Europea PI se refiere a Positive Ignition, categoría que considera vehículos diésel y a gas. En la categoría PI de la Tabla 3-3 debiesen indicarse otras aclaraciones existentes en la normativa Europea: (1) el valor de 160 para HCNM es solo para vehículos a gas ya que para diésel se usa el mismo límite de 160 pero para THC; (2) el límite de CH<sub>4</sub> se aplica solo a motores GN y GLP en Euro VI. Adicionalmente, los estándares Europeos exigen aspectos de durabilidad, tales como seguimiento con sistemas OBD, medición en puntos fuera del ciclo estándar (Off-Cycle Testing), mediciones fuera de ruta con equipos portátiles (In-Service Conformity Testing-PEMS) y exigencia de durabilidad (Emission Durability). Es altamente recomendable incluir estas exigencias junto a los límites de emisión, para asegurar que los sistemas de control de emisiones (filtros, reductores de NO<sub>x</sub>, catalíticos de oxidación) funcionen apropiadamente fuera del laboratorio y durante la vida útil del vehículo.

**Artículo 8** (Página 29): La medida de Zona de Baja Emisión es una medida que existe en el PPDA vigente, artículo 13, con problemas en su aplicación debido a la mínima o nula fiscalización.

Además, existe un error en hacer exigible la medida al año 2020 producto que está definida en el DS 18 del Ministerio de Transportes. Considerando que la medida afecta a camiones de antigüedad igual o mayor a 12 años es muy dudosa su efectividad ¿Cuál es el estudio que justifica esta medida en relación a su importancia en reducción de emisiones? Finalmente, se observa que el texto menciona que el *Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones diseñará un modelo de fiscalización automatizada para la Zona de Baja emisión*, sin embargo no se compromete a implementar dicho sistema.

Se sugiere ampliar la Zona de Baja emisión a todos los vehículos de carácter comercial que utilicen combustible diésel. Para acelerar el recambio una flota se debiese ofrecer programas de chatarrización a los operadores de menores recursos. Si alguna tecnología específica pudiese introducir vehículos estándar Euro VI antes que lo exigido, debiese considerarse algún tipo de incentivo para estos casos. Esta sugerencia se basa en la misma regulación Europea, que considera la Introducción Temprana de Motores Limpios. Se sugiere, por lo tanto, que la antigüedad máxima de los camiones que ingresen a la Zona de Baja emisión se reduzca de 12 a 5 años.

**Artículo 10:** La medida de definición de estándares de eficiencia energética debe estar definida de mejor manera, considerando que es posible que una normativa de eficiencia energética se contraponga con el objetivo de reducir la contaminación por ejemplo si se incentivan vehículos diésel que emiten mayores niveles de NOx.

**Artículo 11:** Se debe corregir híbridos y eléctricos por “cero y baja emisión”, con el objetivo de incluir otras posibles tecnologías en la medida que sean viables económicamente (gas natural dedicados, celda de hidrógenos, etc.)

### **Maquinaria Fuera de Ruta**

**Artículo 14:** La medida obliga al año 2020 a toda la maquinaria del Ministerio de Obras Públicas, Ministerio de Vivienda y Urbanismo y Ministerio de Salud contratada directamente o a través de terceros a utilizar un filtro de partículas. Se considera arriesgado y con falta de flexibilidad el definir una tecnología específica dentro del texto del PPDA, la medida debe proponer exigencias normativas con alternativas tecnológicas. ¿Existe un estudio que garantice la fiabilidad de los filtros en maquinaria fuera de ruta para los modelos utilizados en Chile? No queda establecido en el este artículo el método de fiscalización que garantice el buen funcionamiento de los filtros asegurando así la reducción de emisiones esperada.

### **Capítulo VI Fuentes Estacionarias**

**Artículo 32:** Redacción de párrafo 4, no está clara, el articulado menciona que *los grupos electrógenos, los hornos panaderos, las calderas de potencia térmica menor a 1 MWt y calderas de potencia menor o igual a 20 MWt que usen combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente*, quedan exentos de cumplir el límite de emisión definido en el artículo. ¿Cuál es la potencia térmica exenta?.

**Artículos 34:** La definición de fuentes estacionaria es ambigua ¿Se incluyen los grupos electrógenos? , por otro lado se menciona el artículo *referido al calor inferior del combustible*, debe decir *poder calorífico inferior*.

**Artículo 35:** La evaluación de los sistemas de monitoreo y el pronunciamiento respecto a los CEMS corresponde a una labor de la SMA (Fuente: Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente). ¿Por qué en el anteproyecto del PPDA se solicita que se realice en una auditoria externa y más aún un ente internacional? Se pide explicar.

¿Se pide a la autoridad que indique y transparente, cuáles son los 5 establecimientos que cuentan con metas de emisión aprobadas de acuerdo al artículo 66 del DS 66/2009, del Minseges? En su defecto, se hace necesario definir el criterio de selección de dichas fuentes. ¿Por qué 5 y no 6? Debe tener conocimiento al respecto, si el artículo se acoto sólo a 5 establecimientos.

Al respecto, se cita el artículo 66: *El plazo para el cumplimiento de las metas de emisión de SO2 será el 31 de diciembre de 2010. Los establecimientos deberán presentar a la Conama, en el plazo de tres meses contado desde la entrada de vigencia del presente Decreto, los antecedentes que permitan determinar la meta. La definición de la meta estará sujeta a los antecedentes presentados y al informe favorable de la Seremi de Salud RM. Los antecedentes deberán contener, a lo menos, nivel de emisión de SO2 en cada una de las condiciones indicadas en el artículo 65, su justificación y el mecanismo de monitoreo.*

Respecto al numeral anterior, se tiene conocimiento que corresponderían a los 5 establecimientos: Molymet, Cristalerías Chile, entre otros. El artículo dice: *El Ministerio del Medio Ambiente deberá someter a un proceso de auditoría el cumplimiento de las metas de emisión de los 5 establecimientos*, preguntas:

- a) ¿La auditoría será financiada con presupuesto del Estado, específicamente del Ministerio del Medio Ambiente?
- b) ¿La auditoría será financiada por las 5 fuentes o cada una financiará su auditoría?
- c) ¿Por qué no es realizada por la SMA de acuerdo a su rol fiscalizador o de acuerdo a los mecanismos que establezca?
- d) Se pide aclarar la modalidad de licitación que se realizará para que encargue esta auditoría. Se pide la información que el Ministerio del Medio Ambiente cuenta respecto al desempeño ambiental de estas 5 fuentes. Se revisó el expediente y no hay información al respecto.

**Artículo 36:**

- a) A qué se refiere y cuales serían aquellos combustibles que les aplica el límite de emisión de CO, dice: *cuya emisión dependa exclusivamente del combustible utilizado*.
- b) ¿Aplica tanto a fuentes estacionarias nuevas y existentes?
- c) ¿Las fuentes estacionarias incluyen calderas y a los grupos electrógenos?
- d) A qué se refiere técnicamente el término “modo modulante”, si lo que se quiso decir es discontinuo técnicamente lo que se usa es intermitente, discontinuo o batch; si lo que se quiso decir es quemador modulante, se refiere al modo de regulación del gasto másico de

combustible pueden estabilizarse en cualquier posición intermedia entre las posiciones correspondientes a los valores de caudal máximo y mínimo.

- e) Se pide aclarar y mejorar redacción.
- f) En otro artículo 44, se usa: “tipo de proceso discontinuo”.

**Artículo 37:**

- a) Se pide fundamentar y explicar la diferencia arbitraria y discriminatoria entre el límite de NOx que se establece para calderas, mayor o igual a 20 MWt, de 30 ppm y para procesos de combustión, mayor o igual a 20 MWt, que corresponde a un valor que permite emitir 10 veces más de emisión de NOx, es decir 300 ppm.
- b) Se sabe en el ámbito técnico, cuáles son las alternativas de tecnologías primarias y secundarias de reducción de NOx, no se comprende porque la autoridad discrimina entre calderas y procesos con combustión.
- c) Se pide que se regule tanto calderas, como aquellos “procesos de combustión”
- d) Del mismo modo se hace ver que en las definiciones no se incluye “procesos de combustión” ¿es lo mismo que fuente?

**Artículo 38:**

- a) Aparece una tabla no enumerada.
- b) No se comprende técnicamente la viabilidad de implementación de este artículo.

**Artículo 44:** Se repite corrección de oxígeno en artículo 36.

**Artículo 54:**

- a) Se pide aclarar y fundamentar porque “se exceptúan de la disposición anterior, los grupos electrógenos que operen sólo en caso de emergencia”.
- b) que se entiende por caso de emergencia.

**Artículo 56:**

- a) ¿Por qué se define en este apartado “gran establecimiento”?
- b) Se pide a la autoridad que indique en forma independiente al texto del plan, como respuesta a esta consulta, cuáles son aquellos establecimientos que corresponden a esta definición. Se buscó en el expediente y no se encontró fundamentación.
- c) Se pide fundamentar el o los criterios de los valores que están en la tabla 6.10.

**Artículo 57:**

- a) El artículo 57 es vago y poco preciso en sus párrafos. Finalmente, resulta muy poco claro cuál es efectivamente la medida a implementar.



- b) Se pide a la Autoridad explicar claramente el objetivo de este artículo, ¿porque se da tres años de cumplimiento?
- c) Por qué se espera un cumplimiento “parcial”
- d) El artículo 57 se vincula al artículo 38.
- e) ¿Cuál es la evaluación de la autoridad del Sistema de compensación de emisiones?, se sabe que este no funcionó. Se buscó información en el expediente y el propio estudio desarrollado por el Ministerio así lo indica: “EVALUACIÓN Y REDISEÑO DEL SISTEMA DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES PARA LA REGIÓN METROPOLITANA”.
- f) Se pide incluir estudio en Expediente.

#### **Artículo 62:**

En términos de roles e institucionalidad ambiental ¿Porque la administración del sistema de compensación de emisiones será administrado por el Ministerio y no por la SEREMI RM?

#### **Capítulo VII: Sector Residencial**

**Artículo 75:** Se solicita explicar porque la fiscalización de la prohibición de la leña en la Zona A se deja en atribución a la Secretaría Regional Ministerial de Salud y no la Superintendencia de Medioambiente.

**Artículo 76:** Misma observación que en el artículo anterior.

**Artículo 78:** Este artículo entra en contradicción con el Artículo 75, si los calefactores a leña están prohibidos en la Zona A entonces no es posible que después de 18 meses se prohíba su uso en dependencias de administración del Estado.

**Artículo 81:** La medida enunciada es muy ambigua, no se define que significa o en qué consiste que el *Ministerio de Medioambiente fortalecerá el seguimiento de la calidad del aire en la ZONA B*. Por otro lado, está también indefinido que tipo de estudios y con qué objetivos se realizaran ya que existen antecedentes de sobra para aplicar medidas en los planes de descontaminación de la Región de O’Higgins y la Región del Maule.

**Artículo 84:** Este articulo entra en contradicción con el artículo 75, si la combustión a leña esta está prohibida en la Zona A por ende se debería prohibir la venta de estos equipos en la Zona A de la Zona Saturada. Permitir la venta de los equipos así como de leña creará el incentivo a usarla en la zona donde está prohibida.

**Artículo 85:** Debe quedar establecido que los calefactores que estén autorizados solo pueden ser utilizados en la Zona B de la Zona Saturada.

**Artículo 87:** Se sugiere que se prohíba la venta de leña en la Zona A donde está prohibido el uso de esta, el permitir su venta incentivara su utilización.