

ELABORACIÓN DE POLÍTICAS Y ESTRATEGIAS PARA LA COMUNICACIÓN ORIENTADAS AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE EN LA ZMVM

Centro Mario Molina

2006

Debido a los altos índices de contaminación atmosférica que aún se presentaban en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), fue necesario desarrollar una segunda fase de medidas para proteger a la población de los efectos derivados de la exposición a partículas finas ($PM_{2.5}$), ozono (O_3) y sustancias tóxicas, no solo durante las contingencias atmosféricas, sino de la exposición continua. El Centro Mario Molina propuso nueve medidas enfocadas a: 1) *incentivar la renovación vehicular y reducir simultáneamente partículas finas y precursores de ozono*, 2) *reducir directamente la emisión de compuestos orgánicos volátiles en fuentes puntuales y de área*, y 3) *mejorar la Gestión de la Calidad del Aire y el Programa de Contingencias Atmosféricas*.

1 INTRODUCCIÓN

La Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) continúa presentando altos índices de contaminación atmosférica y requiere de una segunda generación de medidas que permita proteger a la población de los efectos derivados de la exposición a partículas finas ($PM_{2.5}$), ozono (O_3) y sustancias tóxicas, puesto que esta exposición tiene lugar continuamente y no solo durante las contingencias atmosféricas.

Los estudios realizados por el Dr. Mario Molina y los investigadores asociados a las campañas de medición de los años 2002 y 2003, concluyen que es necesario concentrar esfuerzos en disminuir la emisión de partículas finas provenientes de procesos de combustión y la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), precursores de ozono, que a su vez pueden presentar alta toxicidad.

Las fuentes móviles continúan como la principal causa de la contaminación atmosférica en la ZMVM. Dada la baja tasa de motorización en el Valle de México ¹, los autos particulares crecen a un ritmo superior a la población, siendo muy lento el desplazamiento definitivo de las unidades viejas. Esta situación se está agravando con la introducción legal e ilegal de vehículos usados del mercado de los

EE.UU. La introducción programada de combustibles de bajo azufre en el país solamente podrá generar todos los beneficios potenciales esperados, si se les utiliza en vehículos con tecnologías modernas; esto fortalece la necesidad de mejorar los controles sobre la flota en circulación y acelerar la renovación de la flota vehicular, en especial la que opera con diesel, induciendo la adquisición de unidades nuevas con tecnologías más limpias y eficientes.

La magnitud del área urbana y la intensidad de las actividades económicas en el Valle de México provocan que las fuentes denominadas “de área” sean cada vez más importantes. No obstante, estas fuentes no han sido tradicionalmente controladas por ser muy numerosas, estar dispersas y contribuir de manera mínima a nivel unitario. Tal es el caso, por ejemplo, de las fugas domésticas de gas LP o la emisión difusa de COV en industrias y servicios que emplean solventes, pinturas y barnices. El control de estas fuentes es ya ineludible.

Con base en el objetivo de reducir las emisiones de $PM_{2.5}$ y de sus precursores, así como de los precursores de (O_3), y en especial de los COV, se estableció un proceso que permitió identificar y seleccionar una serie de medidas orientadas a tal fin. Durante los últimos años, el Dr. Mario Molina ha venido enfatizando la necesidad de mejorar la movilidad en la ZMVM e impulsar el transporte público de

¹Cinco habitantes/vehículo en la ZMVM versus tres habitantes/vehículo en la Zona Fronteriza Norte

pasajeros. El Centro Mario Molina ha participado activamente en grupos de trabajo y foros diversos para lograr que estos requisitos se encuentren cada vez más en la mente de los tomadores de decisiones y de la población en general.

2 OBJETIVO

Los objetivos que se buscan alcanzar con las medidas propuestas son:

- Reducir las emisiones directas de partículas finas y de los precursores antropogénicos de ozono y partículas finas secundarias
- Controlar fuentes significativas de contaminación atmosférica, cuyo marco regulatorio tenga una aplicación débil o sea inexistente
- Focalizar la toma de decisiones al más alto nivel de gobierno en materia de Gestión de la Calidad del Aire (Gobernador del Estado de México, Jefe de Gobierno del D.F. y Secretarios de Medio Ambiente, de Salud, Transporte y Energía del Gobierno Federal)
- Introducir nuevos componentes de comunicación entre la población y las autoridades ambientales
- Llamar la atención de la prensa y la población metropolitana sobre los problemas relacionados con la contaminación atmosférica
- Aumentar la participación ciudadana y los diversos sectores de la sociedad en la reducción de contaminantes atmosféricos

3 METODOLOGÍA

El desarrollo de este estudio se basó en la metodología para la gestión de la calidad del aire en las Megaciudades, la cual implica las siguientes cuatro etapas:

- i) Identificar el problema, lo que implica reconocer que la calidad del aire no es aceptable y determinar las causas y severidad del problema.
- ii) Formular políticas para resolver los problemas identificados.
- iii) Implantar las políticas correspondientes, lo que implica que se establecen estrategias de reducción y verificación de su cumplimiento.

- iv) Mantener la situación bajo control, lo que involucra el monitoreo continuo de los resultados, una definición más precisa del problema y la identificación de nuevos retos de calidad del aire.

Por otra parte, en la formulación de políticas y medidas orientadas a mejorar la calidad del aire en la ZMVM, es posible reconocer que éstas se pueden clasificar en tres categorías principales:

- i) Disposiciones regulatorias, respaldadas en la tecnología y orientadas a controlar procesos, combustibles y tratamiento de emisiones
- ii) Instrumentos económicos, tales como incentivos, impuestos a las emisiones y comercio de emisiones
- iii) Ajuste de políticas públicas, tales como la planeación del uso de suelo, desarrollo de infraestructura y gestión del transporte

La experiencia muestra que las estrategias de gestión de la calidad del aire más efectivas hacen uso de una combinación de estos tres enfoques, junto con programas públicos de cumplimiento voluntario (es decir, que exceden los requisitos legales) y programas que hagan cumplir las disposiciones regulatorias mediante la persuasión e incentivos, logrando así, una reducción equitativa y adecuada de las emisiones [1].

La identificación de las medidas consideró la revisión de documentos recientemente publicados, incluyendo propuestas o acciones enfocadas a la mejora de la calidad del aire. Además, se realizaron también reuniones de trabajo con los responsables involucrados. Las medidas pre-seleccionadas fueron evaluadas cuantitativamente y con mayor detalle para identificar y seleccionar aquellas que resultaran factibles de realizarse y de producir reducciones significativas de emisiones.

El análisis y selección de las medidas incluyó criterios técnicos, socioeconómicos, legales y de cobertura geográfico-espacial. Las medidas así seleccionadas fueron revisadas conjuntamente con la Comisión Ambiental Metropolitana (CAM) para determinar el conjunto final de medidas a instrumentar en la ZMVM.

4 RESULTADOS

El Centro Mario Molina propone que en la ZMVM se implanten las siguientes nueve medidas:

Para incentivar la renovación vehicular y reducir simultáneamente partículas finas y precursores de ozono:

1. Hacer más estrictas las Normas y procedimientos de Verificación Vehicular, para automóviles viejos y camiones a diesel. Esta medida está dirigida a reducir las emisiones de partículas finas y de precursores de ozono provenientes de los vehículos más contaminantes e impulsar la renovación acelerada de la flota vehicular. Ésta reducción de emisiones vehiculares puede lograrse mediante tres acciones principales:
 - a) Aplicar la verificación de emisiones a todos los vehículos que circulan en la ZMVM, independientemente del tipo de placa que portan.
 - b) Ajustar periódicamente los límites de emisión de las fuentes móviles, lo cuál también puede lograrse ajustando los ciclos de la prueba dinámica.
 - c) Asegurar la aplicación y mejorar el control de calidad de los programas de verificación vehicular obligatoria, especialmente las pruebas de vehículos a diesel.
2. Aplicación de un “Radar Ambiental Vehicular”. Esta medida busca reducir las emisiones de los vehículos a diesel con placa distinta de la local y que por tanto, no verifican en la ZMVM, así como reducir las emisiones de vehículos que, aún habiendo verificado en la ZMVM, resultan ostensiblemente contaminantes. La medida se basa en el empleo de sensores remotos para identificar aquellos vehículos en circulación que rebasen los Límites Máximos Permisibles (LMP) que serán definidos para esta técnica de medición. Se pretende que de esta manera se presione hacia la mejora en mantenimiento de los vehículos y a la renovación de las unidades más viejas.
3. Definición tecnológica y operativa de vehículos de transporte público de pasajeros y de carga. Esta medida pretende impulsar el empleo de tecnologías bajas en emisiones y con los mejores estándares de desempeño energético, para ser empleadas en el transporte público, al mismo tiempo que promover la organización y operación de sistemas inteligentes de transporte, asegurando la coordinación entre los distintos modos de transporte. Implantar esta medida implica definir requisitos tecnológicos que deberá cumplir el parque vehicular de transporte público de pasajeros y de carga, así como establecer criterios de diseño, operación y coordinación entre los modos de transporte. Para incentivar la observancia de tales requisitos y criterios, se propone un proceso de certificación (para el cuál se ha propuesto la denominación de “CIUDAD VIRIDIS” o Ciudad Verde). Se pretende que la Certificación sea otorgada a sistemas de transporte, rutas específicas, empresas, municipios o delegaciones que satisfagan los requisitos establecidos; además, podrá estar respaldado en el empleo de indicadores de sustentabilidad, que permitirán establecer una competencia entre los transportistas.
4. Definición de requisitos tecnológicos, de emisiones y operativos para Taxis Metropolitanos. Con esta medida se busca incidir sobre tres factores que permitirán reducir las emisiones de la flota de taxis:
 - a) Reducir el kilometraje recorrido sin pasajeros,
 - b) Renovar la flota, y
 - c) Regular su operación. Para lograr lo anterior es necesario impulsar el empleo de tecnologías bajas en emisiones y con los mejores estándares de desempeño energético, así como establecer criterios de diseño, operación y coordinación entre los taxis metropolitanos y otros modos de transporte público de pasajeros.
5. Introducción adelantada de combustible UBA en flotas controladas, para permitir el uso de tecnologías avanzadas. Esta medida involucra el empleo de combustibles de contenido ultra-bajo de azufre (UBA) en flotas controladas y de uso intensivo (transporte público, mercantiles, etc.) que cuentan con estaciones de auto-abasto. Esto permitirá la introducción de tecnologías avanzadas para reducir las emisiones de estas flotas, sin esperar a la distribución del diesel UBA prevista para enero de 2009. De esta manera, los beneficios del empleo de combustibles y tecnologías limpias se pueden presentar a partir del año 2007.
6. Sustitución de la Tenencia Vehicular por Pago

de Derechos de Desarrollo Urbano Sostenible. La medida pretende contar con un mecanismo económico que impulse la renovación del parque vehicular, un mejor desempeño energético de la flota y se reduzcan al mismo tiempo los problemas de saturación de vialidades. De esta manera, se propone rediseñar el cobro actual de tenencia vehicular, para convertirlo en un pago de derechos que estará definido como función de aspectos tales como el nivel de emisión de contaminantes criterio y de CO_2 , de la eficiencia energética y del uso y desgaste del espacio urbano y la infraestructura vial, entre otros.

7. Aplicación de Bonos Vehiculares de Aire Limpio. Esta medida pretende para estimular la descarchización y chatarrización, en especial de vehículos diesel con placas locales. Para lograr esto se debe contar con nuevos programas enfocados a impulsar la sustitución de vehículos viejos con vehículos de nuevas tecnologías, y en especial, fortalecer los programas existentes de sustitución de vehículos pesados a diesel que son más viejos. Un componente esencial para obtener resultados de estas medidas es asegurar la destrucción de los vehículos retirados de la circulación.

Para reducir directamente la emisión de compuestos orgánicos volátiles en fuentes puntuales y de área:

8. Expedición de normas para la formulación y aplicación de solventes y productos que contengan compuestos orgánicos volátiles. Con esta medida se busca reducir las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV) que contribuyen activamente a la formación de O_3 y que representan un mayor riesgo de cáncer para la población, mediante el desarrollo de un marco legal que defina requisitos estrictos para la formulación, el uso y la aplicación de productos que contienen COV, tales como pinturas, tintas y solventes (de uso industrial y doméstico) y productos de consumo en aerosol, entre otros. La medida atiende tres aspectos fundamentales:
 - a) Reducir el contenido de COV en los productos,
 - b) Limitar la reactividad de los COV en los productos, y
 - c) Prohibir explícitamente el uso de COV con propiedades tóxicas comprobadas (por

ejemplo, benceno) y limitar el empleo de otros con toxicidad menor o probable (como el cloruro de metileno).

Para mejorar la Gestión de la Calidad del Aire y el Programa de Contingencias Atmosféricas:

9. Ampliación de la Gestión de la Calidad del Aire a las cuencas atmosféricas aledañas a la ZMVM. Con base en la evidencia científica actual, que ha demostrado los mecanismos de interacción de la cuenca atmosférica del Valle de México con las cuencas aledañas, esta medida propone ampliar la gestión de la Calidad del Aire hacia la región de Tula-Vito-Apasco. De esta manera se impulsará la reducción de emisiones de partículas y las emisiones de precursores de ozono y de partículas secundarias, mediante el control de emisiones en las fuentes puntuales que han demostrado ser relevantes.

Las principales herramientas de gestión que se propone usar son:

- Desarrollar un Inventario de emisiones de la Zona Conurbada de Tula-Vito-Apasco y un PROAIRE regional.
- Realizar estudios detallados sobre el transporte de contaminantes y sus reacciones atmosféricas, para conocer a detalle las interrelaciones entre la cuenca atmosférica del Valle de México y la del corredor Tula-Vito-Apasco.
- Crear un Programa de Contingencias Atmosféricas, que incluya a la industria de jurisdicción federal y local asentada en esa región.
- Programas de incentivos a la industria (especialmente a la de manufactura de minerales no metálicos) para reducción de emisiones de PM_{10} , $PM_{2.5}$ y SO_2 .
- Reducción del azufre en los combustibles empleados en la zona (especialmente en el combustóleo utilizado en la CT F. Pérez Ríos).
- Incentivos para la instalación y operación de sistemas de control de emisiones industriales.

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las medidas propuestas implican una serie de acciones ambiciosas que deberán llevarse a cabo para

alcanzar las reducciones esperadas, cuya aplicación se estima puede contribuir a reducir de manera significativa las emisiones a la atmósfera en la ZMVM, tal como se muestra en la Tabla 1, la cual muestra un escenario conservador y uno agresivo o potencial, pues describe las reducciones máximas que se estima podrían alcanzarse con estas medidas y con la tecnología actualmente disponible. La naturaleza de las medidas es distinta, por lo que las consideraciones para los dos escenarios lo son también.

Table 1: Reducción estimada de emisiones por las medidas propuestas

Reducción de emisiones	CO	NO _x	PM _{2.5}	PM ₁₀	COV
Reducción (en Ton de contaminantes)					
Escenario conservador	590,000	39,000	1,300	1,600	160,000
Escenario agresivo o Potencial	1,100,000	88,000	2,300	3,000	320,000
Reducción (como % de las emisiones de la ZMVM en 2004)					
Escenario conservador	33%	22%	19%	8%	30%
Escenario agresivo o Potencial	60%	49%	35%	14%	60%

Fuente: CMM, 2006

Por otra parte, la aplicación del modelo CAMx² y otros estudios referenciados en este trabajo, permiten concluir que es necesario realizar reducciones superiores al 50% de los precursores de ozono, de manera preferente en COV, para lograr el cumplimiento de la norma de calidad de aire, tal como se muestra en la Figura 1.

También es necesario resaltar que las medidas propuestas están dirigidas a atender los principales problemas actuales de calidad del aire. No obstante, nuevos problemas surgirán y en su momento, demandarán la atención de la Comisión Ambiental Metropolitana.

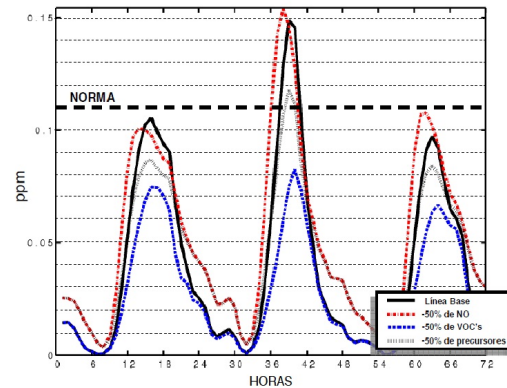
Para el Centro Mario Molina, entre los nuevos retos más importantes que se identificaron durante la elaboración de este estudio, se encuentran los siguientes:

“Chocolatización” de la flota vehicular

Del 22 de noviembre del 2005 al 23 de agosto del 2006 se legalizaron en el país 1'285,864 autos usados provenientes del mercado de los EE.UU., que tienen entre 10 y 15 años de antigüedad. Muchos de estos vehículos están llegando al Valle de México y ya es común que se les vea circulando regularmente con placas de estados fronterizos, sin verificación

²CAMx: Comprehensive Air Quality Model con extensiones, versión 4.03

Figure 1: Modelación de Ozono bajo distintos escenarios de reducción de la emisión de sus precursores



(Episodio típico: del 13 al 15 de abril de 2003, Condiciones Meteorológicas: O₃ – Sur)

Fuente: CMM, 2006

vehicular.

Tráfico inducido y crecimiento urbano

El área urbana del Valle de México está creciendo inexorablemente hacia la periferia con la demanda de vivienda. Es inevitable que la construcción de nuevas vialidades y la ampliación de las existentes, induzcan tráfico adicional sobre la vialidad recién ampliada y que continúen incentivando el uso de autos particulares.

Emisiones de fuentes no carreteras

En los nuevos inventarios de emisiones de la ZMVM serán incluidas las emisiones de maquinaria agrícola y de construcción, que utilizan motores altamente contaminantes debido a la inexistencia de normas y procedimientos de control de emisiones aplicables. Además, su contribución relativa será más importante cuando las fuentes móviles reduzcan sus emisiones como resultado de las medidas propuestas en este documento.

Contaminación por motocicletas

La población que reside en la ZMVM parece estar optando de manera masiva por las motocicletas como alternativa de transporte rápido e individual. Las motocicletas están prácticamente desreguladas en materia de emisiones a la atmósfera, además de que ocupan ineficientemente el espacio público y propician un mayor desorden vial.

REFERENCES

- [1] Molina L.T. y M.J. Molina (Coordinadores) (2004) “Diseño, Evaluación y Preparación de Mecanismos de Ejecución para las Estrategias de Mejoramiento de la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México 2001-2010, INFORME FINAL. (Segunda Fase del Proyecto para el Diseño de una Estrategia Integral de Gestión de la Calidad del Aire en el Valle de México)”. Preparado para la CAM. MIT, junio del 2004.
- [2] Molina M.J. y Molina L.T. (2004) “Megacities and Atmospheric Pollution”. *Journal of the Air & Waste Management Association*. Issue 54. pp 654-680, 2004.
- [3] Eco-Fin (Ecología y Finanzas, Consultores) (2004) “Informe Final del Proyecto para el Financiamiento e Instrumentación Integral de 47 Medidas del Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010.” Documento elaborado para la Comisión Ambiental Metropolitana, México.
- [4] CAM (Comisión Ambiental Metropolitana) (2003) “Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México 2002-2010.” México.