

DISEÑO DE ZONAS DE CONTROL VEHICULAR EN LA REGIÓN CENTRO DEL PAÍS

Centro Mario Molina

2014

Resumen

Este estudio desarrolla una metodología que identifica perímetros urbanos, con potencial para implementar una política de zonas baja emisión (ZBE) en ciudades de la Megalópolis del centro de México, la cual restringe la circulación de los vehículos automotores más contaminantes. A partir de los casos de estudio o polígonos piloto en las ciudades de México y Toluca, se generó una línea base de indicadores de movilidad, calidad del aire, económicos y sociales que permitirán medir los impactos y beneficios de la instrumentación.

1. Introducción

La mala calidad del aire urbano ha impulsado en diversas ciudades del mundo medidas que restringen el uso del auto privado o promueven la transición del parque vehicular hacia tecnologías más limpias, un ejemplo son las zonas de baja emisión (ZBE). Bajo este contexto, el CMM desarrolló una metodología para implementar ZBE en México, que incluye la identificación de zonas potenciales, así como la construcción de líneas base y la generación de recomendaciones para mejorar las condiciones de movilidad y la calidad del aire en dos polígonos: los centros históricos de las ciudades de México y Toluca.

En la ciudad de México, la concentración atmosférica de ozono (O_3) y partículas suspendidas menores a 2.5 y 10 micrómetros ($PM_{2,5}$ y (PM_{10}) permanece por encima de los límites permisibles definidos por las normas mexicanas de salud ambiental. En la Delegación Cuauhtémoc se registra la concentración espacial de dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NO_x), siendo los dos últimos contaminantes emitidos principalmente por los vehículos automotores [1].

En Toluca, los registros de concentraciones de

$PM_{2,5}$, PM_{10} y O_3 continúan reportando excedencias en los límites estipulados por las normas de calidad del aire [2].

2. Objetivo

Diseñar una política pública para reducir las emisiones contaminantes del sector transporte y coadyuvar a la mejora de la calidad del aire, la salud de la población y la movilidad.

Generar líneas base de emisiones y patrones de movilidad, e identificar y desarrollar las políticas, criterios y medidas complementarias para las ZBE piloto en las ciudades de México y Toluca.

3. Metodología

Se realizó una revisión del panorama internacional en torno a las políticas de restricción a la circulación de vehículos automotores, así como un análisis del contexto jurídico vinculado a su instrumentación.

A partir de sistemas de información geográfica se desarrolló una metodología para la delimitación macro de zonas potenciales para instrumentar ZBE

en México.

En los estudios de caso de las ciudades de México y Toluca se realizaron los siguientes trabajos de campo para construir las líneas base: aforos vehiculares; estudio de ocupación visual del transporte público; recorridos en automóvil y peatonales; encuestas de percepción; análisis de sitio y entrevistas a actores clave y análisis de actores.

4. Resultados

Se definieron un total de 25 perímetros potenciales para la instrumentación de ZBE en las nueve ciudades que integran la megalópolis del centro de México. A continuación se muestran los resultados obtenidos a partir de los dos casos de estudio seleccionados.

4.1. ZBE ciudad de México

En la Delegación Cuauhtémoc del DF se delimitó un polígono inicial de 9km², delimitado por las siguientes vialidades: al norte la Avenida Ignacio Mosqueta; al oriente la Avenida Circunvalación, al sur la Avenida del Taller; al poniente la Avenida Cuauhtémoc, Bucareli y Paseo de la Reforma.

Este perímetro concentra un total de 128 000 residentes, de los cuales 21 000 se consideran población vulnerable a la mala calidad del aire (niños menores a 5 años y adultos mayores de más de 65 años) [3].

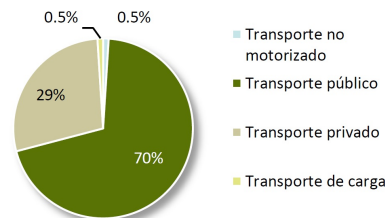
En la zona se registran 2.6 millones de viajes/día, la mayoría realizados en modos motorizados, en particular transporte público y automóvil privado (Figura 1).

En relación a la generación de emisiones provenientes de fuentes móviles, destaca la presencia de dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NO_x).

4.2. ZBE ciudad de Toluca

Para el municipio de Toluca se delimitó una ZBE con una superficie inicial de 3 km², delimitada por

Figura 1: Reparto modal ZBE D.F



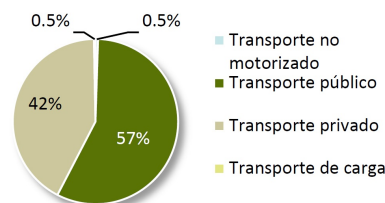
Fuente: CMM con información de CTS, 2014.

las siguientes vialidades: al norte la Avenida Lerdo de Tejada; al oriente la Avenida Isidro Fabela y Paseo Tollocan, al sur la Avenida General Venustiano Carranza; al poniente la Avenida Andrés Quintana Roo.

El perímetro definido concentra un total de 20 000 habitantes, de los cuales 5 000 pertenecen a población vulnerable [3].

Los patrones de movilidad se caracterizan por los modos motorizados, en los cuales se realizan alrededor de 500 000 viajes diarios (Figura 2). Este reparto modal se asocia a las emisiones de contaminantes criterio descritas en la Tabla 2.

Figura 2: Reparto modal ZBE Toluca



Fuente: CMM con información de CTS, 2014.

5. Propuestas

Se establecieron criterios de restricción vehicular específicos para cada ciudad, así como recomendaciones de políticas complementarias necesarias para la implementación y éxito de las ZBE.

5.1. Vehículos particulares

Con el propósito de fortalecer medidas existentes para el control de las emisiones vehiculares en la ciudad de México, se recomienda restringir la circulación de los vehículos con hologramas 1 y 2, e incorporar un esquema de Placas Verdes (PV) que premie a los propietarios de automóviles de alto rendimiento de combustible, bajas emisiones y menor tamaño o sombra.¹

Figura 3: Restricciones a la circulación de vehículos particulares en la ZBE ciudad de México

Holograma	Restricción
E	Sin restricción
PV	Sin restricción
00	Sin restricción
0	Sin restricción
1	Circulación restringida en hora pico (8 – 10 am y 6 a 8 pm), de acuerdo a terminación par (Mar,J,S) o impar (L,Mi,V)
2	Circulación restringida de lunes a sábado (8 – 10 am y 6 a 8 pm)

Fuente: elaboración propia, 2014.

En relación a los vehículos particulares de la población residente en la ZBE, se propone en el corto plazo (etapa I) su libre circulación, sin importar el holograma y/o antigüedad de la unidad. Después de un periodo de 5 años (etapa II), se restringirá la circulación de los vehículos con más de 9 años de antigüedad.

Para la ciudad de Toluca, la recomendación inicial es restringir la circulación de los vehículos que no hayan realizado el proceso de verificación vehicular.

5.2. Motocicletas

Para ambas zonas, en primera instancia debería restringirse el acceso a las motocicletas con motor de dos tiempos, debido a que las concentraciones promedio de HC pueden llegar a ser hasta diez veces mayores que las de cuatro tiempos [4].

¹La propuesta de este esquema se puede consultar en el documento “Criterios ambientales para un sistema de placas verdes en la Megalópolis del centro de México”, elaborado por el CMM (www.centromariomolina.org)

5.3. Transporte de carga

Las restricciones propuestas al transporte de carga incluyen la prohibición de camiones de más de 3 toneladas, así como horarios de circulación acordes con la antigüedad del vehículo como se indica en la Tabla 2.

Figura 4: Restricciones de circulación para los vehículos de carga

Holograma	Restricción
E	Sin restricción
00	Sin restricción (menos de 5 años de antigüedad)
0	Sin restricción (menos de 10 años de antigüedad)
1	Circulación restringida en hora pico (8-10 am y 6-8 pm) de acuerdo a terminación par (M,J,S) o impar (L,M,V) (entre 11 y 20 años de antigüedad)
2	Prohibida su circulación (más de 20 años de antigüedad)

Fuente: elaboración propia, 2014.

5.4. Vehículos de servicios

Todos los vehículos de servicios como policía, ambulancias, bomberos están exentos de la restricción. Sin embargo, a fin de garantizar que el parque vehicular posee la tecnología ambiental adecuada, se recomienda que los vehículos de servicio público (patrullas, vehículos de rescate, transporte público, recolectores de basura, etc.) cumplan adecuadamente con las verificaciones vehiculares.

5.5. Taxis

En la ZBE de la ciudad de México se propone autorizar el ingreso de taxis con menos de 5 años de antigüedad, el resto del parque vehicular tendría las restricciones horarias señaladas en la Tabla 3.

En la ZBE de la ciudad de Toluca la recomendación inicial es que solo tengan libre acceso los taxis que cuenten con verificación vehicular. En el mediano plazo (5 años), los automóviles que presten servicio de taxi y tengan una edad mayor a 9 años no tendrán acceso a la ZBE.

Figura 5: Restricciones de circulación a taxis en la ZBE ciudad de México

Holograma	Restricción
E	Sin restricción
00	Sin restricción
0	Sin restricción (hasta de 5 años de antigüedad)
1	Circulación restringida en hora pico (8-10 am y 6-8 pm) de acuerdo a terminación par (M,J,S) o impar (L,M,V)
2	Prohibida su circulación (más de 10 años de antigüedad)

Fuente: elaboración propia, 2014.

5.6. Transporte público, escolar y de personal

Para ambas ZBE, en la Etapa I se propone la libre circulación del transporte de empresarial y escolar, así como la asignación de calcomanías para propietarios de pequeños comercios. En la Etapa II se sugiere restringir el acceso únicamente a las unidades que cuenten con filtros de partículas (en el caso de autobuses urbanos) y a los vehículos que cumplan con las restricciones establecidas para carga.

6. Conclusiones

De acuerdo con las propuestas de restricción a la circulación de vehículos automotores, se estima que en el año 2025, en la ciudad de México pueden obtenerse reducciones en las emisiones de 7 a 19 % en todos los contaminantes de la Tabla 1. En el caso de no implementarse la ZBE, las emisiones de PM₁₀ podrían incrementarse hasta en 21 %. La estimación contempla el incremento esperado del parque vehicular al 2015, así como el efecto de renovación del miso y los escenarios de restricción.

Las propuestas de restricción a la circulación en la ZBE de Toluca se centran principalmente en la verificación vehicular. Debido a que no es posible estimar el número de vehículos verificados al año 2025, el comparativo de reducción de emisiones se realizó para el mismo año base 2014. El esquema de restricción vehicular podría reducir las emisiones entre el 10 y el 14 % para los contaminantes de la Tabla 2.

Tabla 1: Generación de emisiones contaminantes, 2014 (ton/año)

Contaminante	ZBE-DF 2014	Variación al 2025
COV	871	-16 %
PM ₁₀	32	-7 %
CO	8 230	-19 %
CO ₂	136 211	-16 %
SO ₂	2.1	-19 %
NO _x	1 122	-14 %

Fuente: CMM con información de ARIA Technologies., 2014.

Tabla 2: Generación de emisiones contaminantes, 2014 (ton/año)

Contaminante	ZBE-Toluca 2014	Variación al 2025
COV	707	-14 %
PM ₁₀	16	-12 %
CO	8,516	-14 %
CO ₂	121,820	-11 %
SO ₂	19	-10 %

Fuente: CMM con información de ARIA Technologies., 2014.

7. Medidas complementarias recomendadas

Adicional a las propuestas de restricción vehicular se recomienda lo siguiente para garantizar el acceso a las ZBE y fomentar la movilidad no motorizada:

1. Favorecer esquemas normativos que fomenten usos mixtos y mayores intensidades de uso asociadas a la capacidad de carga urbana de la zona.
2. Implementar programas de construcción, mejoramiento o ampliación de la infraestructura peatonal y ciclista.
3. Regulación tarifaria de los espacios de estacionamiento, siendo más alta en las zonas centrales. Por el contrario, elevar la presencia de estacionamientos de disuasión con tarifas más bajas en el perímetro de las ZBE, para promover la intermodalidad.
4. La restricción para autos particulares incide en alrededor del 20 % de la flota vehicular de la ZMVM y del 44 % de la flota de la ZMT; por ello se deberán fortalecer las redes de transporte público en las ZBE.

8. Referencias

[1] SEDEMA (2010). Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México. México, D.F.

[2] INE (2011). Cuarto almanaque de datos y tendencias de la calidad del aire en 20 ciudades mexicanas (2000-2009) Zona Metropolitana del Valle de México.

[3] INEGI (2010), Censo de Población y Vivienda 2010, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

[4] Aristizabal G. et al (2008) Estimación de la emisión de contaminantes por motocicletas en el valle de Aburra, Dyna, vol. 75, núm. 56, noviembre, 2008, pp. 241-250, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Agradecemos la aportación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para la realización de este proyecto.

