



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y  
APRENDIZAJE DEL MEDIO AMBIENTE**

## **CONGESTIÓN VEHICULAR Y MALA CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE MÉXICO**

Proyecto que presenta:  
Mariana Gutiérrez Grados

Para obtener el grado de:  
Maestra en Derecho Ambiental y Políticas Públicas.

Tutor(a) de Proyecto:  
Ana Lorena Gurza

Junio 6, 2015

*“A todos aquellos que no sólo viven preocupados por los problemas ambientales sino que con sus decisiones y prácticas cotidianas se suman a la solución”*

## Agradecimientos

Quisiera agradecer a aquellas personas que han sido fundamentales para culminar este logro profesional:

A mis papás (Abraham Gutiérrez y Nidia Grados) porque siempre me han apoyado para realizar mis sueños. Su amor y apoyo ha sido fundamental para el logro de mis objetivos.

A mis hermanos (Abraham, Maríní, David y Marisel) porque con su ejemplo me motivan a superarme en todos los ámbitos. Gracias por ser mi fuente de inspiración.

Al Centro Mario Molina (CMM), por haberme apoyado durante mis estudios de maestría. En especial, muchísimas gracias a Guillermo Velasco, Julieta Leo y Ricardo Ochoa por ser mis mentores en el CMM.

A Josué Ríos y Saira Vilchis porque diario aprendo algo nuevo de ellos y hacen de mis días en el CMM una experiencia aún más amena.

A los colaboradores del CMM por su disposición a compartir información y enriquecer mi aprendizaje profesional.

A mis profesores de la UMA por darme las herramientas para realizar este proyecto de investigación socio ambiental.

A mis compañeros de la generación 2013-2015 porque creamos una verdadera comunidad de aprendizaje y de futuros colaboradores.

Un agradecimiento especial a mi tutora Ana Lorena Gurza, porque gracias a ella aprendí que el análisis de política pública es un arte. Gracias por exigirme tanto.

Gracias a Carlos Muñoz Piña por guiarme y motivarme a ser más analítica. También a Alejandra Rabasa y a Padma por impulsarme a profundizar en el marco legal urbano y ambiental de México.

A mis amigas por apoyarme siempre. En especial a Fernanda Román, por su amistad incondicional.

¡Muchas gracias a todos!

## Contenido

Índice de tablas e imágenes.....	6
Acrónimos y abreviaturas.....	6
Resumen ejecutivo.....	9
Introducción.....	11
Metodología.....	13
Objetivos.....	14
Objetivo general de la investigación .....	14
Objetivo particular .....	14
Asunto público.....	14
Descripción de la situación actual del asunto público.....	14
Definición del problema público .....	17
Calidad del aire en la ciudad de México .....	23
Congestión vehicular.....	30
La situación actual como resultado de fallas de mercado y de gobierno .....	35
Características económicas de los bienes asociados al problema público .....	35
Vehículos particulares .....	35
Vialidades.....	36
Aire .....	36
Fallas de mercado.....	37
Información asimétrica, información incompleta .....	37
Externalidades.....	37
Falta de preparación y de conocimiento .....	38
Rentseeking.....	38
Horizontes de planeación.....	38
Miopía de la solución.....	39
Alternativas de intervención a través de políticas públicas para atender los problemas de congestión vehicular.....	39
Zonas de <i>Baja Emisión</i> (ZBE) .....	41
Alemania.....	41
Roma .....	43
Zonas con días de restricción vehicular.....	44
Sao Paulo .....	44

San José de Costa Rica.....	45
Ciudad de México.....	45
Bogotá .....	46
Cobro por congestión .....	47
Singapur .....	47
Londres.....	47
Estocolmo.....	48
Asignación de placas verdes a vehículos altamente eficientes.....	48
Sobreprecio a la gasolina.....	51
Ampliación de infraestructura vial .....	54
Fijación de precios en el transporte público en carga máxima .....	57
Análisis de las alternativas con base a criterios FODA.....	58
Fortalezas.....	66
Oportunidades.....	67
Debilidades.....	68
Amenazas.....	69
Análisis de alternativas bajo criterios de políticas públicas .....	81
Resumen de los hallazgos de la matriz de resultados.....	97
Aprendizajes y recomendaciones para las ZBE .....	102
Prueba piloto .....	102
Estrategia de comunicación .....	103
Estrategia de vigilancia y monitoreo.....	104
Parquímetros .....	106
Diferenciación de tarifas de estacionamientos.....	107
Propuesta existente: Programa Hoy No Circula .....	107
Transporte público en el Distrito federal .....	112
Problema socioambiental y Zonas de Baja Emisión (ZBE) .....	114
Ciclo vicioso.....	115
Análisis de actores .....	118
Bases legales de la implementación de las ZBE .....	136
Bases legales en México.....	139
Aprendizajes de las bases legales en México y las zonas de baja emisión.....	153
Plan de Monitoreo .....	155
Conclusiones .....	164
Referencias .....	166

**Índice de tablas e imágenes**

Tabla 1. Estructura de incentivos y las prácticas que detonan ..... 18

Tabla 2. Contribución a la contaminación atmosférica por fuente en la ZMVM ..... 27

Tabla 3. Contribución a la contaminación atmosférica por fuentes móviles en la ZMVM ..... 28

Tabla 4. Tarifa anual de acceso a ZBE en Roma ..... 43

Tabla 5. Incremento de la flota vehicular de 1980 a 2010\* ..... 49

Tabla 6. Rubros de inversión en el Distrito Federal ..... 56

Tabla 7. Análisis FODA de estrategias de control vehicular a nivel internacional ..... 60

Tabla 8. Análisis FODA de placas verdes, sobreprecio a la gasolina, fijación de precios a transporte público y ampliación de infraestructura vial ..... 62

Tabla 9. Resumen de análisis FODA de las alternativas analizadas ..... 69

Tabla 10. Ponderación FODA de las zonas de baja emisión ..... 71

Tabla 11. Ponderación FODA de las zonas de restricción vehicular ..... 73

Tabla 12. Ponderación FODA de los criterios de placas verdes ..... 74

Tabla 13. Ponderación FODA del sobreprecio a la gasolina ..... 76

Tabla 14. Ponderación FODA de fijación de precios en carga máxima del transporte público ..... 77

Tabla 15. Ponderación bajo criterios de políticas públicas ..... 81

Tabla 16. Ponderación bajo criterios de políticas públicas ..... 83

Tabla 17. Ponderación bajo criterios de políticas públicas ..... 85

Tabla 18. Ponderación bajo criterios de políticas públicas ..... 88

Tabla 19. Ponderación bajo criterios de políticas públicas ..... 91

Tabla 20. Ponderación bajo criterios de políticas públicas ..... 93

Tabla 21. Ponderación bajo criterios de políticas públicas ..... 95

Tabla 22. Resultados bajo los criterios de políticas públicas ..... 97

Tabla 23. Agrupación de actores en distintos contextos y niveles de gobierno ..... 120

Tabla 24. Matriz de actores e intereses ..... 122

Tabla 25. Matriz de pagos con dilema del prisionero ..... 128

Tabla 26. Definición de necesidades de información, audiencias y beneficios esperados de las zonas de baja emisión ..... 130

Tabla 27. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire (LGAH) ..... 142

Tabla 28. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire (LGEEPA) ..... 142

Tabla 29. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire (Reglamento LGEEPA) ..... 145

Tabla 30. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire (LGCC) ..... 146

Tabla 27. Cambios clave y objetivos de impacto de las ZBE ..... 156

Tabla 28. Indicador de congestión vehicular ..... 157

Tabla 29. Indicador de calidad del aire ..... 158

Tabla 30. Indicador de automovilistas con mejor tecnología ambiental ..... 159

Tabla 31. Indicador de cambio modal ..... 159

Tabla 32. Tabla resumen de indicadores ..... 161

**Acrónimos y abreviaturas**

APA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
AMIA	Asociación Mexicana de la Industria Automotriz

AQMAS	Áreas para la gestión de la calidad del aire
CAMe	Comisión Ambiental de la Megalópolis
CC	Cobro por congestión
CO	Monóxido de carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
COV	Compuestos orgánicos volátiles
CTS	Centro de Transporte Sustentable, Embarq México
DOT	Desarrollo Orientado al Transporte
EcoBici	Sistema de bicicletas públicas compartidas
EOD	Encuesta Origen- Destino
FIMEVIC	Fideicomiso para el Mejoramiento de las Vías de Comunicación
FODA	Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas
ha	Hectáreas
ha/año	Hectáreas por año
Hab/km <sup>2</sup>	Habitantes por kilómetros cuadrados
HNC	Hoy No Circula
hrs	horas
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IMCO	Instituto Mexicano para la Competitividad
ITDP	Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo
km	kilómetros
km/hr	Kilómetro por hora
Km <sup>2</sup>	Kilómetros cuadrados
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LMDF	Ley de Movilidad del Distrito Federal
mdp	Millones de pesos
NH <sub>3</sub>	Amoniaco
NOM	Normas Oficiales Mexicanas
NOx	Óxido de nitrógeno
O <sub>3</sub>	Ozono
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental

PIB	Producto Interno Bruto
PM <sub>10</sub>	Material particulado menor a 10 micrómetros
PM <sub>2.5</sub>	Material particulado menor a 2.5 micrómetros
PNDUyV	Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda
POET	Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio
ProAire	Programa para Mejorar la calidad del aire en el valle de México
PVVO	Programa de Verificación Vehicular Obligatoria
RAMA	Red Automática de Monitoreo Atmosférico
RTP	Red de Transporte de Pasajeros
RV	Restricción Vehicular
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transporte
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDEMA	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal
SEMOVI	Secretaría de Movilidad
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SIG	Sistemas de Información Geográfica
SIMAT	Sistema de Monitoreo Atmosférico
STC Metro	Sistema de Transporte Colectivo Metro
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
ton	Toneladas
UE	Unión Europea
VM	Valle de México
ZBE	Zona de Baja Emisión
ZM	Zona Metropolitana
ZMP	Zona Metropolitana de Puebla
ZMT	Zona Metropolitana de Toluca
ZMVM	Zona Metropolitana del Valle de México
ZMVT	Zona Metropolitana del Valle de Toluca
µg/m <sup>3</sup>	Microgramos por metro cúbico

## Resumen ejecutivo

Los habitantes de la Megalópolis de la Región centro del país<sup>1</sup> se enfrentan a dos ineficiencias sociales interrelacionadas que afectan su calidad de vida, el medio ambiente y que repercuten en la competitividad de las ciudades que la conforman: un aire contaminado y altos niveles de congestión vehicular. En este contexto, se requiere identificar una estrategia que atienda estos problemas.

A partir de la experiencia de otras ciudades alrededor del mundo, los miembros de la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME) –el organismo encargado de coordinar la política ambiental en dicha región del país–, concluyeron que las zonas de baja emisión (ZBE) sería la política pública más eficiente en términos ambientales y sociales para atender la mala calidad del aire y disminuir la congestión vehicular.

A solicitud de la CAME y como integrante del Centro Mario Molina (CMM), formé parte del equipo que elaboró una *Guía Metodológica* para la implementación de esta estrategia en la Megalópolis iniciando con dos casos de estudio: el Distrito Federal y Toluca.

La propuesta elaborada en el CMM es la primera de este tipo de políticas en México y en América Latina. En el Distrito Federal, la implementación de una ZBE en el centro histórico de la ciudad con una superficie de 9km<sup>2</sup>, beneficiaría a 42 mil personas con edad de 0 a 14 años y adultos mayores de más de 65 años a sufrir impactos negativos debido a la mala calidad del aire y se generarán co-beneficios (urbanos, económicos, sociales y ambientales) para 128 mil residentes y 199 mil personas que laboran en la zona. En Toluca, con una superficie de 3km<sup>2</sup>, la ZBE puede mejorar la calidad del aire que respiran 5 mil personas (con las mismas características) y co-beneficios para 20 mil habitantes y 27 mil personas que trabajan en la zona.

No obstante, frente a las políticas vigentes como el Hoy No Circula, el gobierno del Distrito Federal decidió no implementar la estrategia en la capital del país aunque sí se llevará a cabo en el centro histórico de Toluca y el de Cuernavaca. En este contexto, es fundamental cuestionarse si este tipo de estrategias generan el mayor beneficio ambiental al menor costo social, a fin de evitar o impulsar su implementación en otras ciudades del país.

La presente investigación plantea que, aunque las ZBE son una herramienta que gradualmente puede modificar de forma positiva el entorno en donde se instrumente, mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular a través

---

<sup>1</sup>Incluye nueve zonas metropolitanas distribuidas en seis entidades del país: Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo Morelos, Puebla y Tlaxcala. Cabe aclarar que, para efectos de la presente investigación, se utiliza de manera indistinta el concepto de *ciudades* y *zonas metropolitanas*. El término Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) se refiere también a la ciudad de México, la zona de estudio de esta investigación.

de la restricción a la circulación de vehículos representa una solución parcial a ambos problemas, debido a que por sí mismas, sus alcances son insuficientes para mejorar sustancialmente la calidad del aire y la congestión vehicular de la ciudad de México. En otras palabras, es una estrategia que debe ser acompañada por una mezcla de medias complementarias en distintos niveles de gobierno que, en conjunto reorienten los patrones de movilidad actual en la capital del país y también, mejoren la calidad del aire.

También se plantea que, en la ciudad de México, aspectos institucionales dan lugar a prácticas que ocasionan que el vehículo particular sea utilizado como modo principal de transporte. Por ejemplo, la desvinculación de disposiciones normativas urbanas referentes al empleo, la vivienda, el transporte, el medio ambiente y la calidad del aire, que carecen de una visión común de sustentabilidad, ha detonado que las políticas se diseñen bajo sus propias reglas y en ocasiones con estrategias que se contraponen entre sí, sin una visión de ciudad a largo plazo; favoreciendo el crecimiento expansivo de la ciudad, la congestión vehicular y la degradación ambiental.

Es decir, se argumenta que existen incentivos legales, económicos y sociales que impulsan una movilidad congestionada en la capital del país. No obstante, a través de la combinación de distintas estrategias como las zonas de baja emisión o la fijación de precios en carga máxima del transporte público, es posible revertir el ciclo vicioso actual en el que persiste una tendencia a la alza del parque vehicular en circulación e incrementan los efectos negativos de la utilización intensiva de los vehículos particulares, con las implicaciones ambientales, económicas y sociales de esta situación.

En esta tesis se analiza la propuesta de implementar un conjunto de políticas públicas que favorezcan el uso de modos de transporte menos contaminantes en detrimento del vehículo particular como el sobreprecio gradual a la gasolina y mejoras sustanciales en el transporte público, aunque no se descarta la implementación de esquemas de restricción vehicular en determinados polígonos así como otros desincentivos al uso intensivo del vehículo particular.

## Introducción

El crecimiento expansivo y desordenado de las ciudades mexicanas ha detonado un círculo vicioso difícil de revertir. En la ciudad de México, cada vez los viajes son más largos. Entre 1980 y 2010 la población de la ZMVM creció en 1.42 veces mientras que la superficie urbana lo hizo a un ritmo de 3.57 veces (SEDESOL, 2012) y, en los últimos cinco años (de 2005 a 2010), el crecimiento total de la superficie urbana de la ciudad de México fue de casi 19 mil hectáreas (ha) –poco menos de la superficie representada por las delegaciones Gustavo A. Madero e Iztapalapa juntas–, alcanzando una superficie de 146 mil ha en 2012 (PUEC, 2012).

También los tiempos de recorrido son mayores. La velocidad promedio del Distrito Federal disminuyó de 38.5km/h a 17km/h de 1997 a 2007 (ITDP, et.al, 2011) con un tiempo promedio de viaje (actual) de 3 horas diarias<sup>2</sup>.

Aunado a lo anterior, la dependencia hacia modos de transporte motorizados también va en incremento. Se tienen registrados más de 5 millones de automóviles en la ciudad de México (SEDEMA, 2010) para satisfacer el 30% de los viajes (EOD, 2007). Mientras tanto, la tasa media de crecimiento anual que corresponde al transporte público, en donde se realiza el 68% de los viajes (Ibid), registra una tendencia negativa, con reducciones de cuatro por ciento anual (CMM, 2013) lo que se traduce en saturación vial así como una mayor emisión de gases contaminantes y de efecto invernadero.

Desde distintas escalas gubernamentales se han implementado numerosos esfuerzos para revertir esta situación. Sin embargo, con frecuencia se identifican programas, proyectos y reglamentos contradictorios que detonan la falta de comunicación, coordinación y generación de acuerdos entre las dependencias que inciden en la planificación y movilidad urbana del país. Esta situación no solo ocasiona el uso ineficiente de recursos sino la duplicidad de esfuerzos en ciertos temas mientras que otros se quedan desatendidos.

Al inicio, la presente investigación se había enfocado a la formulación de una estrategia de intervención a través de las zonas de baja emisión, atendiendo lo solicitado como parte del CMM. No obstante, en el transcurso del proyecto, las condiciones cambiaron lo que dio la oportunidad de ampliar el espectro del mismo

---

<sup>2</sup> Presentación de Jose Castillo durante el Segundo Foro México- Alemania. Diálogos por un futuro sustentable: Movilidad inteligente. 18 marzo 2015.

hacia un análisis de política pública y de otras estrategias que fueran más allá del control vehicular, haciendo posible identificar y posicionar desde una perspectiva de políticas públicas los incentivos que favorecen la congestión vehicular en la ciudad de México.

La metodología empleada para la presente investigación se expone en el **capítulo 1** en donde se comentan las principales fuentes de información que enriquecieron el trabajo; las distintas herramientas que permitieron realizar análisis prospectivos; la ponderación FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) y, la calificación de acuerdo a distintos criterios de políticas públicas.

El **capítulo 2** integra los objetivos generales y particulares del estudio. En seguida, el asunto público y la descripción de su situación actual se explican en el **capítulo 3 y 4** respectivamente.

La historia de la calidad del aire y la congestión vehicular en la ciudad de México se explican en el **capítulo 5**. La descripción de la situación actual como resultado de las fallas de mercado y de gobierno así como las características económicas de los bienes, está contenida en los **capítulos 6 y 7**.

El **apartado 8** sintetiza las diferentes alternativas de política pública que se han implementado en otras ciudades alrededor del mundo para disminuir las emisiones contaminantes y la congestión vehicular. Es de particular relevancia este capítulo debido a que las fuentes de información consultadas para su elaboración permiten realizar el análisis de las alternativas bajo la metodología FODA y también de acuerdo a los criterios de políticas públicas recomendados por Eugene Bardach (1998) en los **capítulos 9 y 10** respectivamente.

El **capítulo 11** integra los aprendizajes obtenidos a raíz de la revisión del panorama internacional así como las recomendaciones adicionales para desincentivar el uso del vehículo particular como modo principal de transporte. El **capítulo 12** analiza y discute la propuesta existente para desalentar el uso del vehículo particular.

El problema socio-ambiental y la alternativa de solución en proceso de implementación se exponen en el **capítulo 13**. El apartado contiene el círculo vicioso, el análisis prospectivo, las bases legales de implementación y un plan de monitoreo preliminar. Finalmente, las conclusiones se integran en el **capítulo 14** del presente documento.

## Metodología

Para fines de la presente investigación, el enfoque es a partir del análisis de políticas públicas, que estudia los problemas colectivos que afectan el bienestar social, a través de una perspectiva racionalista que analiza fallas de mercado y de gobierno e identifica instrumentos que inducen, permiten o prohíben determinadas prácticas.

En cuanto a la recolección de la información, se realizó una amplia revisión de la literatura existente respecto a los temas de interés (congestión vehicular y calidad del aire principalmente) de fuentes nacionales e internacionales, así como entrevistas entre el periodo de septiembre 2013 y diciembre 2014. No menos importante es aclarar que, debido a mi colaboración en el Centro Mario Molina como parte de la línea de investigación *Ciudades Sustentables*, la presente investigación integra los resultados y análisis más relevantes para efectos de las metas planteadas en este documento.

La metodología de la investigación es cualitativa. Como parte del análisis se integran herramientas que permiten identificar situaciones que los datos cuantitativos no pueden proveer, como el caso del análisis de actores clave. A la luz de la diversidad de actores que inciden los temas de calidad del aire y congestión vehicular, se incorpora: la teoría de juegos con el dilema del prisionero<sup>3</sup>; entrevistas (estructuradas y semi-estructuradas) y memorias de las conversaciones (formales e informales) realizadas a los actores más relevantes identificados de la esfera pública y la privada. Asimismo, se emplearon metodologías que permitieron realizar un análisis prospectivo de sus principales inquietudes e intereses respecto a los temas de interés y las posibles alternativas de solución.

Las entrevistas son semi-estructuradas con el fin de conocer en primer lugar, la opinión del especialista respecto al desarrollo urbano, la congestión vehicular y la calidad del aire en la ciudad de México y en segundo lugar, identificar medidas complementarias o adicionales que no se identificaron como alternativas de solución en la propuesta pero que pueden influir en el problema público identificado.

---

<sup>3</sup> El dilema del prisionero es una herramienta de la teoría de juegos que permite identificar las relaciones de cooperación o no cooperación entre los actores que inciden en el problema público y también, observar cuáles podrían ser los posibles escenarios.

Asimismo, se realizó una revisión sobre las alternativas implementadas en otras ciudades del mundo para atender problemas públicos como la mala calidad del aire y la congestión vehicular. Con el propósito de identificar la mejor alternativa se utiliza la metodología del análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) sobre las estrategias que se han implementado en otras ciudades. También, en dicha sección, se realizó una proyección de resultados para cada estrategia con una ponderación para los diferentes criterios de políticas públicas de acuerdo al método sugerido en la obra “Los ocho pasos de la elaboración de políticas públicas” de Eugene Bardach (1998).

Con base en dichos resultados, se identificó el conjunto de medidas a implementar así como la mezcla óptima para atender los aspectos negativos de la movilidad congestionada en la ciudad de México.

## **Objetivos**

### **Objetivo general de la investigación**

Estudiar diversas opciones de intervención que permitan atender los problemas de baja calidad del aire, los asociados a la altísima congestión vehicular y, analizar y proponer alternativas de solución viables a dichos problemas.

### **Objetivo particular**

Analizar desde las políticas públicas, diversas opciones de intervención con énfasis en la alternativa siendo discutida por la (SEDEMA) y la (CAME) de implementar zonas de baja emisión en zonas altamente congestionadas, como el centro histórico de la ciudad de México.

## **Asunto público**

Congestión vehicular y calidad del aire en la ciudad de México y el estudio de alternativas de solución.

## **Descripción de la situación actual del asunto público**

México se caracteriza por poseer una sociedad eminentemente urbana, al concentrar en sus ciudades tres cuartas partes de la población nacional. Asimismo, las zonas urbanas de México se ha duplicado en los últimos treinta años, mientras que la extensión de las manchas urbanas ha crecido aproximadamente 10 veces (SEDESOL, 2012).

En el contexto de elevado crecimiento demográfico y una tasa de urbanización en constante incremento, la política de vivienda con un enfoque hacia el otorgamiento masivo de créditos hipotecarios adquiere particular relevancia en la expansión

territorial de las ciudades mexicanas y con una incidencia directa en la movilidad de los habitantes.

El estudio *Evaluación de la Sustentabilidad de la Vivienda en México* elaborado por el Centro Mario Molina (CMM) identificó que el 60% de los hogares del Valle de México refleja un incremento en los gastos destinados al transporte derivado de la expansión urbana descontrolada. En específico, la ubicación de la vivienda alejada de los empleos y centros de actividad, en suma a la falta de una red integrada de transporte masivo y de infraestructura adecuada para peatones y ciclistas, son condicionantes que han propiciado traslados más largos y dependientes del vehículo particular (CMM, 2012).

Este contexto indica que, garantizar una buena calidad del aire y una movilidad eficiente en la ciudad de México, implica atender también retos de desarrollo urbano dado que incide directamente en las decisiones de transporte de los habitantes. La ubicación de la vivienda en zonas que no están debidamente equipadas con un transporte público eficiente, ha fomentado que las personas recorran mayores distancias para realizar sus actividades y utilizar modos de traslado poco sustentables.

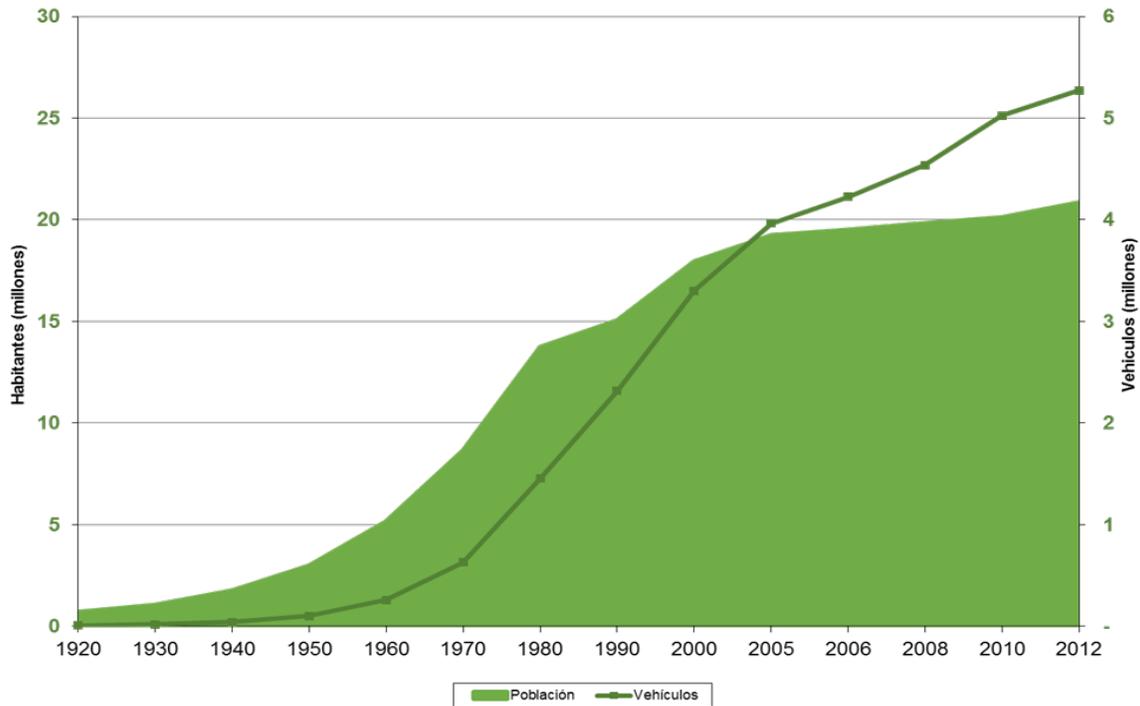
Al respecto, los especialistas entrevistados con el fin de enriquecer el presente estudio, recomiendan la coordinación entre las políticas de desarrollo urbano, movilidad y vivienda. Según Bernardo Baranda, Director para América Latina del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), “es necesario articular las políticas de movilidad con las de desarrollo urbano; no se debe permitir que siga creciendo la mancha urbana del Valle de México sin planeación”<sup>4</sup>. Al respecto concuerda Claudia Sheinbaum, quien comenta que “es necesario no sólo evitar viajes sino rediseñar las ciudades para no tener que realizar tantos viajes”.

La expansión de la ciudad, el incremento de las distancias recorridas y el crecimiento demográfico son factores que en conjunto han traído consigo el incremento del parque vehicular. El análisis de la tendencia del crecimiento demográfico en el Valle de México respecto al del parque vehicular, indica que de 1920 a 1990 el ritmo de crecimiento para ambos fue similar. No obstante, a partir del año 2000 resalta el crecimiento de la flota vehicular, ocasionando un distanciamiento evidente entre las variables, como se observa en la siguiente figura.

---

<sup>4</sup> Detalle de la entrevista en Anexo (entrevistado No. 8).

Figura 1. Crecimiento poblacional y vehicular

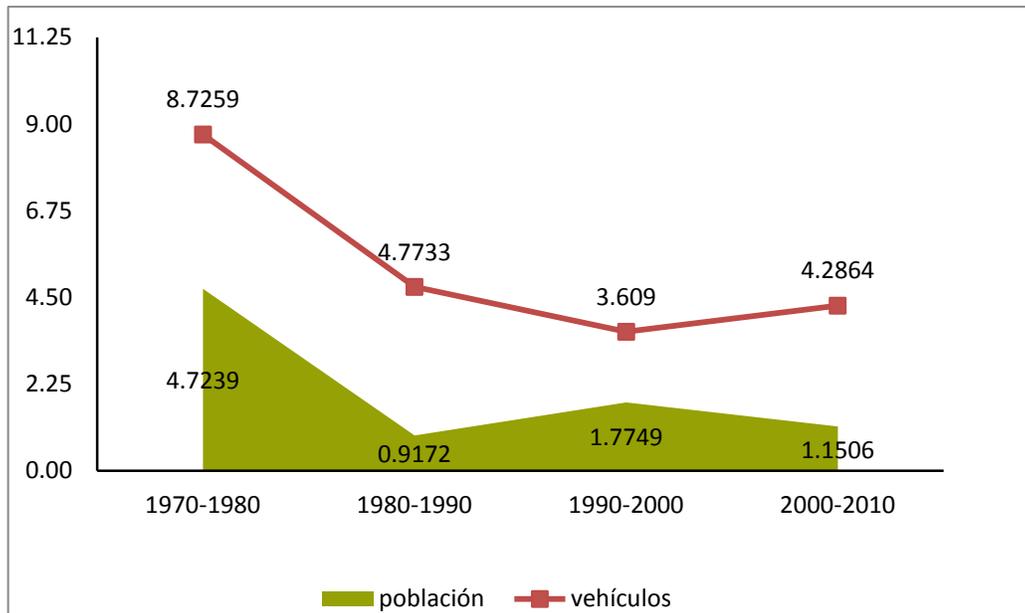


Fuente: Elaboración propia con datos de SEDEMA, 2013

El cambio más notable se puede observar en los últimos 40 años (Figura 1), de la década de 1970 a 2010 ya que las tasas de crecimiento de población respecto a las de vehículos indican que los últimos se han mantenido al doble del crecimiento poblacional con una tasa de (8.7 y 4.7) respectivamente. A pesar de que las variables analizadas mantienen una tendencia hacia la disminución, destacan dos periodos: el primero de 1980 a 1990 y el segundo del año 2000 al año 2010. Durante el primer periodo, las tasas de ambas variables disminuyen; sin embargo, resalta que los vehículos superan hasta cuatro veces la población. Durante el segundo periodo, resalta un distanciamiento entre el número de vehículos y los habitantes dado que la tasa vehicular incrementa a 4.29 mientras que el crecimiento de la población alcanza una estabilización de 1.15. Es decir, el número de vehículos en circulación sobrepasa por cuatro veces el incremento en el número de habitantes.

Esto es sumamente preocupante, considerando que en la ZMVM, se tienen registrados más de 5 millones de automóviles (SEDEMA 2010) y se estima que la tendencia de la flota vehicular seguirá incrementando.

Figura 2. Tasa de crecimiento poblacional y vehicular



Fuente: Elaboración propia con datos de SEDEMA, 2010

Ante los efectos negativos que la ineficiencia de la movilidad genera, el gobierno de la ciudad de México se ha visto en la necesidad de instrumentar programas enfocados a regular la circulación de vehículos motorizados con el objeto de atender la velocidad del tráfico vehicular y la demora por congestión, así como la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI). Al respecto es importante cuestionarse ¿cuál ha sido el impacto de las políticas públicas instrumentadas?, ¿han sido eficientes para disminuir la congestión vehicular y mejorar la calidad del aire? El siguiente apartado explica y discute los efectos de los incentivos y las prácticas institucionales actuales para revertir la situación actual.

### **Definición del problema público**

El esquema de incentivos y prácticas institucionales actuales que se han implementado en temas de desarrollo y movilidad urbana incentivan el uso del automóvil particular, lo que ha traído consigo efectos negativos significativos; en particular la congestión vehicular y la mala calidad del aire.

De acuerdo con la definición anterior, son dos aspectos interrelacionados que inciden en el problema público; la congestión vehicular y la mala calidad del aire. Sin embargo, la regla (o la ausencia de ella), detona prácticas que inciden en la forma en la que los ciudadanos se trasladan y que impactan de manera transversal a la sustentabilidad, en el ámbito económico, social y ambiental.

En la tabla 1 se muestra un resumen del análisis que se hizo sobre cómo el diseño institucional que detona e induce al problema público estudiado. Esta información se amplía en los apartados subsecuentes que especifican las fallas de gobierno, de mercado y el análisis jurídico.

Tabla 1. Estructura de incentivos y las prácticas que detonan

<b>Regla o proceso o institución</b>	<b>Incentivo y señal que da la regla</b>	<b>Práctica y comportamiento frente a la regla</b>
Disposiciones normativas urbanas (empleo, vivienda, transporte) que no se vinculan con las ambientales (la de salud, cambio climático, calidad del aire) reflejan la ausencia una visión común de sustentabilidad	Políticas de desarrollo urbano, transporte y movilidad se diseñan bajo sus propias reglas y en ocasiones con estrategias que se contraponen entre sí, sin una visión de ciudad a largo plazo.	Crecimiento expansivo de la ciudad, congestión vehicular
Desarrollo urbano sustentable no es un hilo conductor compartido en los tres niveles de gobierno	Se plantean metas, estrategias propias y no con una visión regional o de ciudad	Esfuerzos desarticulados Proyectos que se contradicen
Ampliación de la oferta vial	Creación y mantenimiento de vías para vehículos particulares	Incremento de la oferta vial para disminuir la congestión vehicular  Incremento en la demanda de vialidades descongestionadas
Gasolina sin la carga fiscal adecuada	Uso intensivo e incremento en la adquisición de vehículos	Uso intensivo de modos motorizados de transporte; algunos de ellos de baja eficiencia energética y reducido desempeño ambiental
Dentro de las atribuciones de la SEMOVI sobresale su función en la expedición de licencias y tarifas.  Define las rutas en cuanto de RTP (red	Oferta integrada de transporte enfocada a la accesibilidad pero rebasada por el crecimiento expansivo de la ciudad  Auto-organización de rutas de transporte público que atienden la demanda que no abastece	Saturación de vialidades  Competencia entre los prestadores de servicio para abastecer la demanda de movilidad en determinadas rutas  Sobreoferta en rutas de microempresarios

Regla o proceso o institución	Incentivo y señal que da la regla	Práctica y comportamiento frente a la regla
de transporte de pasajeros).	RTP	
El diseño de los programas de control vehicular no detectan ni retiran de la circulación a los vehículos más contaminantes	No se garantizan condiciones físico-mecánicas óptimas de los vehículos durante todo el año.	Parque vehicular en circulación altamente contaminante  Eventos de corrupción  Ajustar las condiciones del vehículo para aprobar la prueba de verificación
Vehículo particular visto como símbolo de progreso económico y social	Incremento en los niveles de motorización en distintos sectores económicos de la población  Empresas de vehículos que ofrecen facilidades crediticias para adquirir un vehículo	Aumento del parque vehicular
Sistema de sanciones poco creíble	Violar la regla	Circulación de vehículos altamente contaminantes o en días no permitidos  Comportamiento de automovilistas y choferes que dificulta la movilidad
Facilidades de crédito inmobiliario que favorecen el crecimiento de la mancha urbana hacia las periferias	Habitar viviendas en zonas no urbanizadas  Proveer de infraestructura y servicios públicos con intenciones electorales	Alta accesibilidad a vehículos (algunos de ellos de baja eficiencia energética y reducido desempeño ambiental)  Incremento de viviendas ubicadas en la periferia  Incremento de la demanda de rutas de transporte
Autorización para el ingreso de autos chocolate <sup>5</sup>	Accesibilidad a vehículos baratos y contaminantes <sup>6</sup>  Ruptura de la cadena de	Vehículos contaminantes en circulación

<sup>5</sup> Se refiere a aquellos vehículos importados de Estados Unidos y Canadá que en su mayoría no poseen las condiciones físico mecánicas adecuadas, son altos consumidores de combustibles, generan altos niveles de contaminación y no han cumplido con el proceso de verificación. Para

Regla o proceso o institución	Incentivo y señal que da la regla	Práctica y comportamiento frente a la regla
	renovación vehicular que detona un estancamiento en la eficiencia vehicular	Compra de menos coches nuevos
Horizontes de planeación de autoridades locales (3 años)	Planificación urbana orientada a la solución inmediata de problemas. Por ejemplo, atender la demora por congestión a través de la expansión vial	Construcción de vialidades  Priorizar el presupuesto hacia sistemas colectivos como el metro

Fuente: Elaboración propia.

Como indica la tabla anterior, la desarticulación de las políticas de movilidad con el desarrollo urbano del país ha traído consigo la ejecución de esfuerzos aislados o de proyectos contradictorios que resaltan la falta de coordinación y comunicación entre los distintos niveles de gobierno, lo que denota la ausencia de hilo conductor sobre el desarrollo urbano sustentable, a pesar de ser un tema concurrente.

Es decir, aunque desde la escala federal a la local existen elementos que inciden en los temas de desarrollo urbano y movilidad sustentable, éstos se encuentran plasmados en diferentes planes y programas de los gobiernos. Por ejemplo, mientras que en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano y Vivienda (PNDUyV 2012-2018) se resalta la importancia de implementar un modelo urbano bajo el esquema de desarrollo orientado al transporte (DOT), hasta el momento, los instrumentos de planeación a nivel local como los Planes Municipales de Desarrollo Urbano (PMDU) no incorporan la movilidad sustentable como un eje de la planeación urbana.

Más bien, las políticas de desarrollo urbano, transporte y movilidad se han diseñado de manera aislada y en ocasiones con estrategias que se contraponen entre sí. A pesar de que actualmente existen instrumentos de gestión de suelo en la escala local (por ejemplo, los planes parciales, Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de Desarrollo Urbano), aún hace falta reglamentos, normas y

---

mayor detalle consultar:

[http://www.inecc.gob.mx/descargas/calaire/2007\\_inf\\_emis\\_act\\_vehicular\\_mexicali\\_tijuana\\_encuestas.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/calaire/2007_inf_emis_act_vehicular_mexicali_tijuana_encuestas.pdf)

<sup>6</sup> En la consulta realizada al Dr. Eduardo Solís, presidente de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, existen alrededor de 22 millones de autos en circulación (ligeros, sin tomar en cuenta camiones ni tractores ni autobuses). De los 22 millones, 7 millones son basura vehicular que desde el 2006 a la fecha dejamos entrar al país vehículos usados de Estados Unidos (a raíz del Decreto del 2005, que era muy laxo). Detalle de la entrevista en Anexo.

lineamientos que integren, estandaricen acciones y especifiquen atribuciones entre los diferentes ámbitos gubernamentales. También, se requieren incentivos y sanciones claras que fomenten la coordinación intersectorial e institucional.

Hasta el momento, destaca la ausencia de un marco normativo vinculante que integre distintos temas urbanos como movilidad, empleo y vivienda con el tema ambiental y de salud.

Lo anterior ha ocasionado que “las políticas públicas que se han implementado no formen parte de proyectos integrados, que respondan al crecimiento y expansión de las ciudades y de las nuevas demandas; más bien responden a necesidades coyunturales”<sup>7</sup>.

Un ejemplo de la contradicción en la ejecución de estrategias es la ampliación de la infraestructura vial para el automóvil mientras se implementan programas que restringen la circulación de vehículos, como medidas para disminuir la congestión vehicular y mejorar la calidad del aire.

Según el artículo 115 constitucional es facultad de los municipios la planeación y el desarrollo urbano. También el artículo 9° de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH) que es facultad del municipio formular, aprobar, vigilar y evaluar el cumplimiento del Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU). Por su parte, el artículo 20 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), estipulan la facultad de los municipios en la planeación urbana local; la creación y administración de sus reservas territoriales; la formulación de planes de desarrollo regional y, la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento ecológico del territorio (entre otros).

Asimismo, el artículo 84 de la Ley General de Protección Civil (LGPC) considera como delito grave la construcción, edificación, realización de obras de infraestructura y los asentamientos humanos que se lleven a cabo en una zona determinada sin elaborar un análisis de riesgos y no cuenten con la autorización de la autoridad correspondiente. No obstante, la utilización de los Atlas de riesgo como instrumento de planeación a nivel municipal se aborda de manera ambigua en el marco regulatorio ambiental y de desarrollo urbano; hasta el momento no se ha incorporado la obligatoriedad de utilizar los Atlas para la planeación municipal. Si bien la administración federal actual plantea su inclusión como línea de acción y así, “evitar asentamientos humanos en zonas de riesgo y disminuir la vulnerabilidad de la población urbana ante desastres naturales” (PNDUyV, 2012),

---

<sup>7</sup> Entrevista con Salvador Montero, especialista en Transporte del Centro Mario Molina (CMM).

hasta el momento no se ha incorporado la obligatoriedad de utilizar los Atlas de riesgo como una herramienta fundamental para la planeación municipal.

¿Por qué es importante incorporar los Atlas de riesgo en la planeación municipal? Este instrumento permite evitar asentamientos humanos en zonas que pueden comprometer y poner en riesgo la salud de la población ante efectos naturales o variaciones climáticas como los deslaves o las inundaciones.

¿Cuál ha sido el impacto al no incorporarlos de manera obligatoria como herramienta de planeación municipal? Actualmente en México, 11 % de las viviendas existentes se ubican cerca o sobre el cauce de un río; 2.3 % sobre rellenos sanitarios, cuevas o minas y 9 % sobre barrancas (SHF, 2014).

Asimismo, es de gran relevancia para el tema de congestión vehicular y calidad del aire ya que la ocupación informal de la vivienda en suelo no apto favorece el crecimiento disperso de la ciudad y fomenta la dependencia hacia los modos motorizados de transporte. En la ZMVM existe un patrón de densidad altamente diferenciado.

Al 2012, en el Distrito Federal existía una densidad de 5 958 hab/km<sup>2</sup> con un incremento de población de solo 246 mil habitantes entre 2000 y 2010, mientras que en los municipios conurbados apenas se alcanzaban los 2 mil habitantes/km<sup>2</sup> pero con un crecimiento demográfico de 1.5 millones de habitantes para el mismo periodo (Senado de la República- Fundación IDEA, 2015). Lo anterior permite identificar un modelo de expansión disperso y de bajo aprovechamiento del suelo urbanizado.

Esta situación genera altos costos sociales ya que afecta a los estratos socioeconómicos más bajos de la población y genera altos costos para el gobierno, al ser éste el encargado de garantizar las condiciones adecuadas para el bienestar de la población. No menos importante es el impacto ambiental de la ocupación de vivienda en suelo no apto ya que en ocasiones, los asentamientos humanos se ubican en zonas con alta riqueza natural.

Por su parte, a nivel local, las estrategias de calidad del aire han estado enfocadas al desarrollo de políticas que enfrenten emisiones de contaminantes provenientes de fuentes móviles que permiten disminuir la concentración de contaminantes.

En este sentido, se han llevado a cabo importantes esfuerzos para malear las concentraciones. No obstante para potenciar sus efectos, estas estrategias se deben acompañar otras medidas federales, adicionales a las que se encuentran vigentes. Vale decir que, en algunos casos, éstas se encuentran en rezago

respecto a las implementadas en la capital del país, como se comentará en ulteriores secciones.

A partir de la situación descrita, en las siguientes secciones se analiza y discuten los componentes del asunto público en la ciudad de México: calidad del aire y congestión vehicular.

### **Calidad del aire en la ciudad de México**

La ubicación geográfica y las características orográficas de la cuenca del Valle de México son factores que ejercen una función determinante en la calidad del aire de la ZMVM. Es importante resaltar esta situación dado que es la metrópoli más importante del país en términos económicos, políticos, culturales y, financieros.

La ZMVM se localiza en una cuenca endorreica (o cerrada) rodeada por una cadena montañosa de origen volcánico; condiciones naturales que dificultan la circulación del viento y la dispersión de contaminantes. En este contexto, desde hace más de veinte años, el Gobierno del Distrito Federal y del Estado de México han implementado de manera conjunta medidas para reducir la emisión y concentración de contaminantes atmosféricos.

De acuerdo a estudios previos realizados por el (CMM)<sup>8</sup> y los datos reportados por la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) a través del Sistema de Monitoreo Atmosférico (SIMAT), se identifica que la implementación sucesiva de medidas para mejorar la calidad del aire en la ZMVM se ha reflejado en el abatimiento de las emisiones y concentraciones del dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y plomo (Pb).

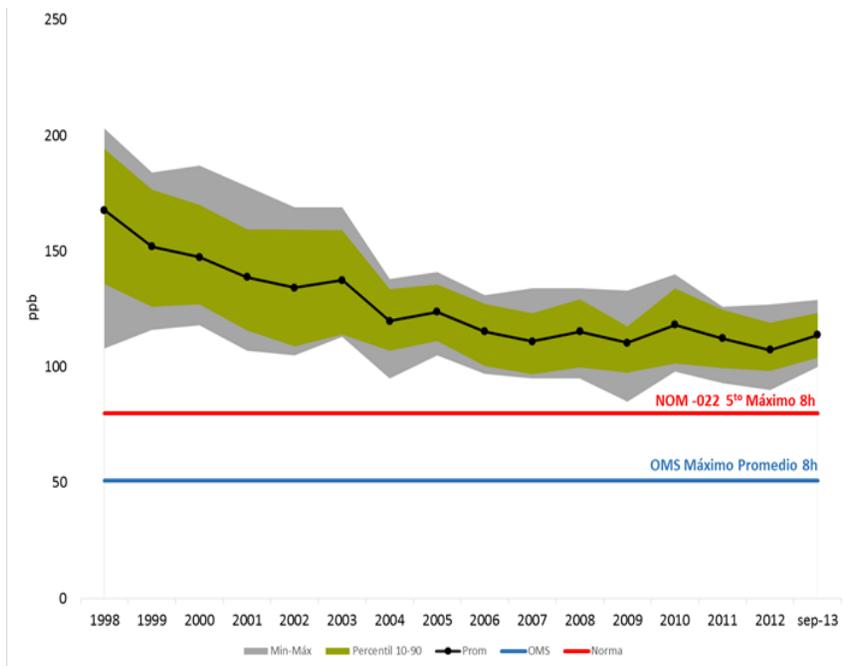
No obstante, la concentración atmosférica de ozono (O<sub>3</sub>) y partículas suspendidas menores a 2.5 y 10 micrómetros (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>) permanece por encima de los límites permisibles estipulados en las normas oficiales mexicanas de salud ambiental (NOM-023-SSA1-2010 y NOM-025-SSA1-1993<sup>9</sup>), eludiendo también las recomendaciones internacionales estipuladas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como se observa en las siguientes gráficas.

---

<sup>8</sup> Estudio titulado: *Evaluación del Programa Hoy No Circula en la Zona Metropolitana del Valle de México: Estrategias de control vehicular para reducir la emisión de contaminantes atmosféricos en la ZMVM* (2013).

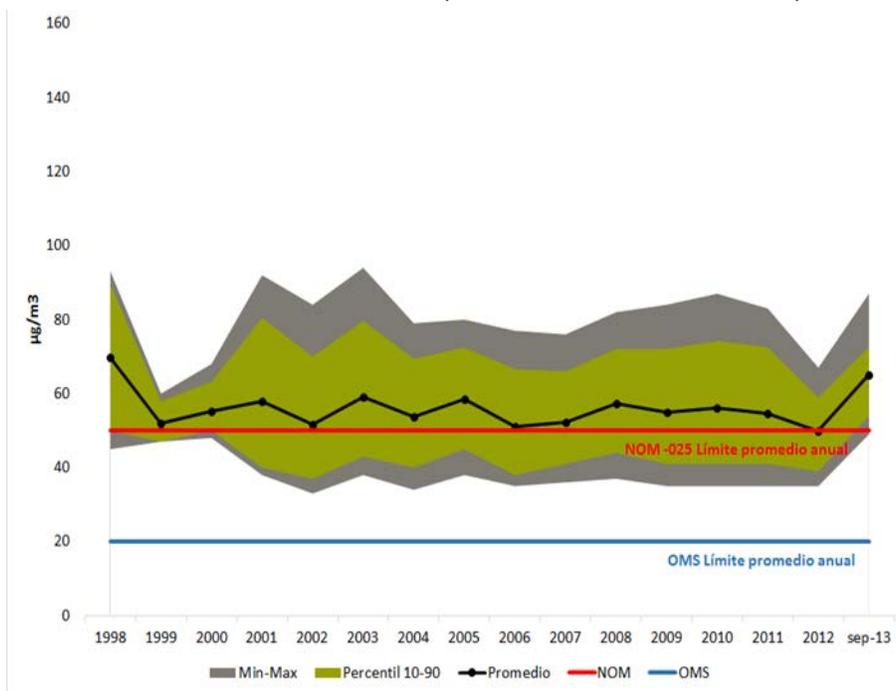
<sup>9</sup> El límite permisible en el caso de ozono se estipula en 80 ppb 5° máximo de 8hr en la NOM-023. Para el caso de partículas suspendidas (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>), el límite se encuentra en 15 y 50 µg/m<sup>3</sup> respectivamente.

Ilustración 1. Concentración anual de ozono (O<sub>3</sub>) periodo 1998-2013



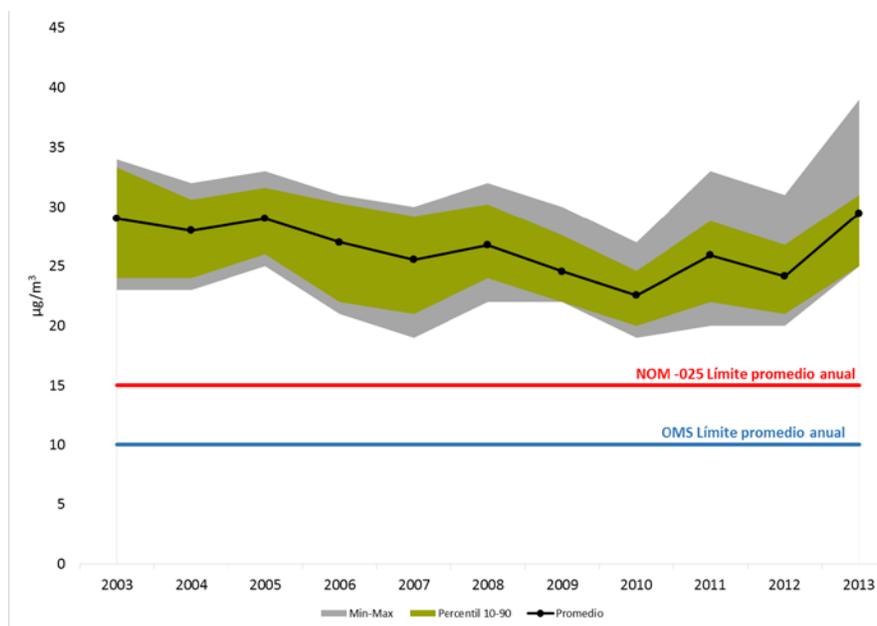
Fuente: CMM,2013

Ilustración 2. Concentración anual de material particulado a 10 micrómetros periodo 1998-2013



Fuente: CMM,2013

Ilustración 3. Concentración anual de material particulado a 2.5 micrómetros periodo 2003-2013

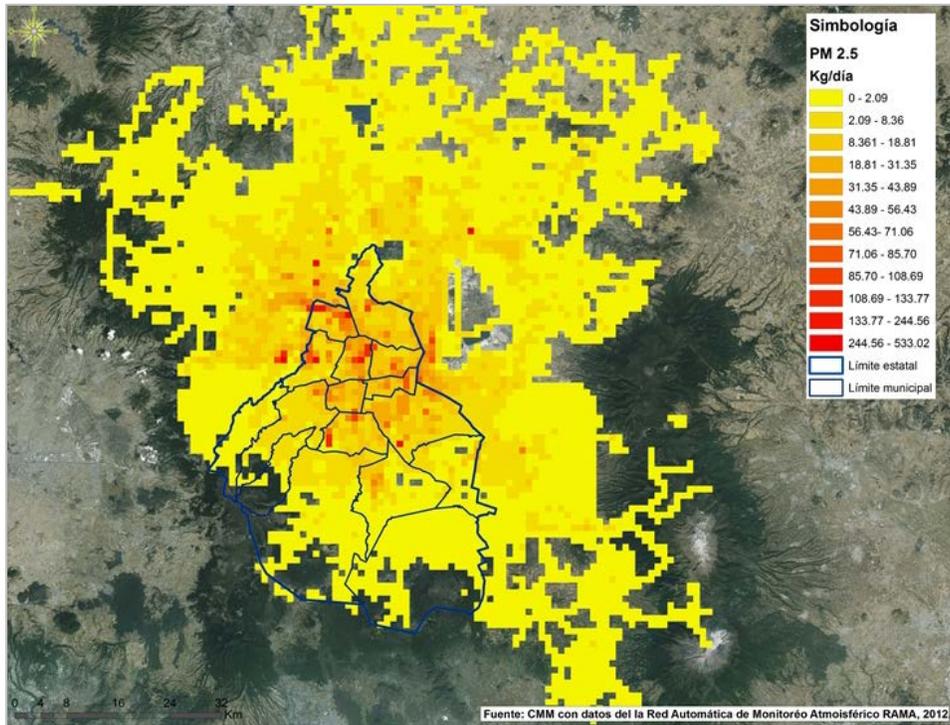


Fuente: CMM,2013

Las gráficas anteriores indican que, a pesar de que ha habido una notable disminución en la concentración atmosférica para el caso de los tres contaminantes ( $O_3$ ,  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ ) en la ciudad de México, éstos permanecen por encima de los límites promedio estipulados en las Normas Oficiales Mexicanas (señalados con la línea roja horizontal) y también rebasan las recomendaciones estipuladas por la Organización Mundial de la Salud (señalados con línea azul horizontal), la autoridad internacional encargada de la coordinación y directiva sanitaria de la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

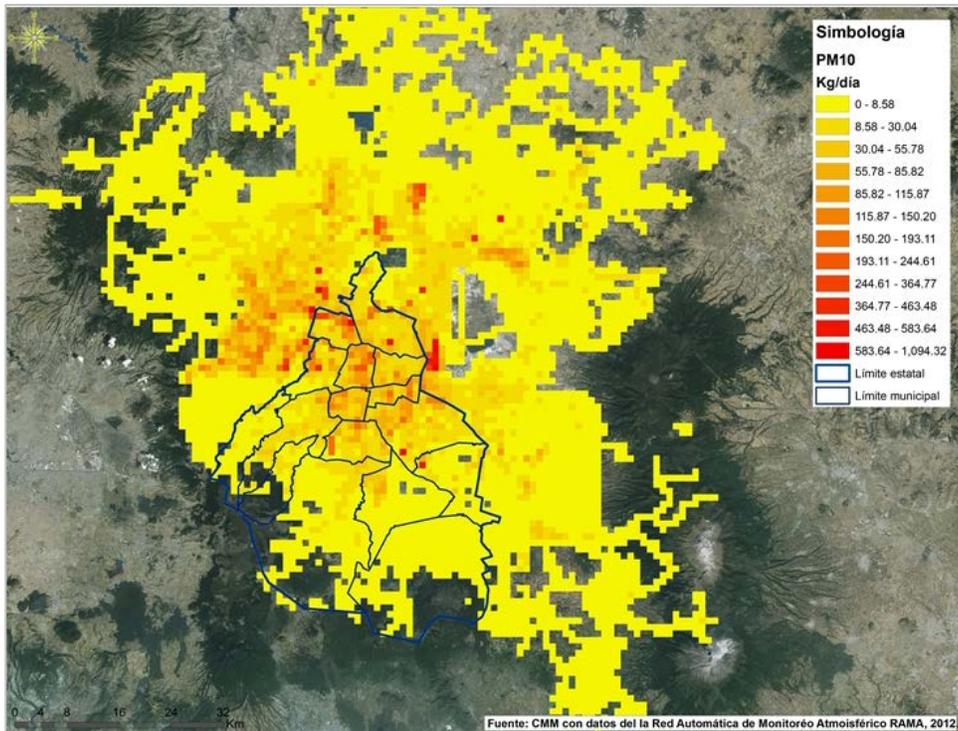
En cuanto a la distribución espacial de la concentración de los contaminantes con el mayor riesgo para la salud, el Programa para Mejorar la Calidad del Aire 2011-2020 (ProAire), reporta que las delegaciones de Magdalena Contreras, Cuajimalpa, Álvaro Obregón y Benito Juárez, en el Distrito Federal fueron las más afectadas por ozono ( $O_3$ ). En cuanto a  $PM_{10}$ , las demarcaciones de Coacalco de Berriozábal, Ecatepec de Morelos en el estado de México y la Delegación Coyoacán, Tlalpan, Magdalena Contreras, Cuajimalpa y Álvaro Obregón, en el Distrito Federal registraron las mayores concentraciones del contaminante (ver ilustración 1). En las siguientes ilustraciones se observa la concentración espacial de partículas menores a 10 y 2.5 micrómetros en la ciudad de México.

Ilustración 4. Concentración espacial de PM<sub>2.5</sub> en la ZMVM, 2012



Fuente: CMMc, 2014

Ilustración 5. Concentración espacial de PM<sub>10</sub> en la ZMVM, 2012



Fuente: CMMc, 2014

De acuerdo a los inventarios de la ZMVM proporcionados por la SEDEMA, las fuentes móviles se encuentran dentro de las dos primeras fuentes de emisión para el caso de los precursores de ozono (O<sub>3</sub>) -óxido nitroso (NOx) y compuestos orgánicos volátiles (COV)- así como de las partículas suspendidas menores a 2.5 y 10 micrómetros (PM<sub>2.5</sub> y PM<sub>10</sub>), (Tabla 2).

Tabla 2. Contribución a la contaminación atmosférica por fuente en la ZMVM

Sector	COV		NOx		PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>	
	ton/año	%	ton/año	%	ton/año	%	ton/año	%
Fuentes fijas	129 178	22%	20 094	11%	4 986	21%	859	16%
Fuentes de área	241 252	41%	12 043	6.40%	14 678	60%	1 643	29%
Fuentes móviles	185 384	31%	154 919	82%	3 902	16%	2 849	52%
Vegetación y suelos	35 585	6%	1 031	1%	730	3%	148	3%
<b>Total</b>	<b>591 399</b>	<b>100%</b>	<b>188 087</b>	<b>100%</b>	<b>24 296</b>	<b>100%</b>	<b>5 499</b>	<b>100%</b>

Fuente: CMMc con información del ProAire ZMVM 2011-2020.

Al desglosar las emisiones de las fuentes móviles por tipo de vehículo se identifica que, los vehículos particulares representan la principal fuente de emisión de los precursores de ozono (NOx y COV), y también la segunda fuente contaminante de las partículas suspendidas menores a 2.5 y 10 micrómetros, después de las emisiones del transporte de carga (Tabla 3).

Tabla 3. Contribución a la contaminación atmosférica por fuentes móviles en la ZMVM

Fuentes móviles	PM <sub>10</sub>		PM <sub>2.5</sub>		NOx		COV	
	ton/ año	%	ton/año	%	ton/ año	%	ton/año	%
Autos particulares	1 031	26%	552	19%	65 592	42.3%	100 179	54%
Motocicletas	91	2%	53	2%	1 648	1.1%	26 225	14%
Taxis	183	5%	96	3%	20 995	13.5%	14 362	7.7%
Transporte público ligero	101	3%	61	2%	16 791	10.8%	21 648	12%
Transporte público pesado	397	10%	341	12%	22 206	14.3%	5 625	3%
Carga ligera	103	3%	85	3%	2 791	1.8%	4 816	2.6%
Carga pesada	1 996	51%	1 661	58%	24 896	16.1%	12 529	6.8%
<b>Total</b>	<b>3 902</b>	<b>100%</b>	<b>2 849</b>	<b>100%</b>	<b>154 919</b>	<b>100%</b>	<b>185 384</b>	<b>100%</b>

Fuente: CMMc con información del ProAire ZMVM 2011-2020.

Con el propósito de enriquecer la investigación, se consultó a especialistas en movilidad y desarrollo urbano, sobre las áreas con mayor potencial para mejorar la calidad de aire en la ciudad de México. Al respecto, Bernardo Baranda (Entrevistado 8) destaca que “el sector transporte ofrece una gran área de oportunidad para mejorar la calidad del aire, incidiendo principalmente en los vehículos particulares”.

Gabriela Alarcón del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) (Entrevistado No. 9), destaca que las concentraciones de ozono (O<sub>3</sub>) y de partículas suspendidas a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) se han convertido en un tema de salud pública. Mientras que, en cuanto a las partículas suspendidas a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>), aún es posible conocer con mayor detalle los efectos que tienen sobre la salud de la población.

Al respecto, la Dra. Yesennia Sánchez Pérez, especialista del Instituto Nacional de Cancerología comenta que el Material Particulado se asocia al cáncer de pulmón. Por cada 10 µg<sup>3</sup> de PM<sub>2.5</sub> hay un riesgo de cáncer de pulmón en 8%. También se

asocia con cáncer gástrico y de próstata. En particular, la especialista comenta que el 73% de los casos de cáncer de mama se asocia a factores ambientales<sup>10</sup>.

Asimismo, Fátima Masse del IMCO (entrevistada No. 10), comenta que existen otros efectos en la salud de los habitantes por la contaminación del aire, que afectan no sólo la economía de los familiares que padecen enfermedades asociadas a la contaminación sino también, la competitividad a nivel de ciudad<sup>11</sup>. También, comenta que a pesar de las mejoras sustanciales en calidad de aire de la ZMVM, la contaminación atmosférica elude los estándares internacionales recomendados. Además, menciona que los programas implementados (hasta el 2013) ya agotaron sus beneficios por lo que se requiere priorizar esfuerzos en este tema.

Con relación a las causantes de la mala calidad del aire en la ciudad de México, especialistas del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (entrevista No.11), comentan que, según el inventario de emisiones del valle de México, los sectores industrial, comercial y residencial son una de las principales fuentes de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), precursores del ozono (O3) y partículas secundarias. No obstante, “el sector transporte ofrece una gran oportunidad para disminuir la contaminación, sobre todo en el caso de los vehículos particulares”<sup>12</sup>.

Sin embargo, Claudia Sheinbaum (entrevistado No.12) comenta que la atención se ha centrado en el transporte y hay otros sectores, como la industria y las quemadas agrícolas que también son sumamente contaminantes.

De manera sucinta, los especialistas en calidad del aire coinciden en que las características orográficas de la ciudad y la dirección de los vientos son factores que inciden en la concentración de contaminantes en la capital de México.

Además, concuerdan en que ha habido grandes avances para mejorar la calidad del aire a través de distintas políticas públicas que se han instrumentado de manera conjunta con otros estados como el de México. Sin embargo, los beneficios de dichas estrategias se han agotado.

Por lo tanto, las autoridades locales deben continuar trabajando en el tema y diseñar medidas integrales que incidan no sólo en el sector transporte sino también en la industria, el residencial y agrícola. Vale decir que los especialistas destacan la importancia de la aplicación de medidas de mayor alcance; a nivel de Megalópolis y sobre todo, a nivel federal.

---

<sup>10</sup> Taller de presentación de avances de la iniciativa “Hacia ciudades saludables y competitivas moviéndose por un aire limpio”. Detalle de la minuta de la reunión en Anexo.

<sup>11</sup> Detalle de la entrevista en el Anexo.

<sup>12</sup> Ibid.

## **Congestión vehicular**

En este ámbito también se cuestionó a los expertos en transporte y movilidad urbana sobre las causantes de la congestión vehicular. Salvador Montero, experto en transporte del Centro Mario Molina, mencionó durante la entrevista (Entrevistado No.4)<sup>13</sup> que se debe a que es un problema detonado por múltiples factores. Comenta que la ciudad cada vez crece más. Se trata de un crecimiento demográfico y urbano que se ha dado de forma expansiva y desordenada. Por lo que, a medida que crece la ciudad, se agudizan y amplifican los problemas.

A pesar del aprendizaje que se pueda adquirir de la experiencia de otras ciudades, Salvador Montero además resalta que debe observarse el “mapa completo”, es decir, considerar las particularidades en términos del tamaño de la ciudad, la población, la traza urbana y los lineamientos para el crecimiento ordenado de los polos de desarrollo.

Además, el transporte público no es de calidad, según el especialista. Aunque ha habido buenos proyectos. El Sistema Colectivo Metro de la ciudad de México fue un buen proyecto pero no se le ha invertido para darle una mejora y mantenimiento continuo ni preventivo.

También comenta que el vehículo particular es visto como estatus social, forma parte de las aspiraciones ciudadanas. Se ha vendido la idea de que el vehículo te da comodidad; es patrimonio; lujo; confort.

Asimismo, destaca que las condiciones del mercado te dan una mayor oferta desde diferentes ángulos. Quizá hace 20 o 30 años la oferta tecnológica se limitaba a cinco marcas (Volkswagen, Nissan, Ford, Chevrolet, Chrysler). Después de la firma del TLCAN entraron más marcas (orientales y japonesas como Toyota, Suzuki) y también otras de lujo (Mercedes, Audi, Land Rover).

Salvador Montero destaca que no menos importante es la especialización del sector. Ahora un vehículo te da múltiples comodidades, también acompañado de facilidades crediticias muy agresivas (programas de meses sin intereses).

En síntesis, Montero (2014) comenta que entre los factores relacionados con la congestión vehicular están los siguientes: crecimiento demográfico y urbano, límites a la oferta vial, centralización política, la traza urbana y la oferta de transporte público. Asimismo, destaca que las políticas públicas que se han implementado no forman parte de proyectos integrados, que respondan al crecimiento y expansión de las ciudades y de las nuevas demandas; más bien

---

<sup>13</sup> Detalle de la entrevista en el Anexo.

éstas han respondido a necesidades coyunturales desde una perspectiva correctiva y tecnológica. No menos importante es agregar que el vehículo particular es percibido como un indicador de progreso económico y social.

Al cuestionar a Guillermo Velasco (Entrevistado No. 3, 2014)<sup>14</sup> sobre las causantes de la congestión vehicular, concuerda que es un fenómeno que se presenta por múltiples factores. Desde su punto de vista, somos muchos viviendo en la ciudad, no hay un sistema adecuado de transporte público y la morfología urbana de la ciudad no favorece otras formas de transporte, tales como la bicicleta o caminar.

También, comenta que la toma de decisiones en la ciudad sobre temas como movilidad favorece al usuario de los vehículos particulares. Por ejemplo, actualmente el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) destina gran parte de sus recursos a la ampliación de la superficie de rodamiento: pavimentación; repavimentación; re-encarpetamiento; ampliación (viaductos, distribuidores viales) y desarrollo de infraestructura carretera (autopistas, conexiones).

Además, Guillermo Velasco comenta que algunos de los incentivos que tenemos actualmente son: estacionamientos baratos (cercanos a estaciones de transporte público, por ejemplo), bajo costo del auto, vialidades gratuitas y falta de mecanismos adecuados de verificación y control vehicular (ya que éstos son insuficientes para detectar y retirar de la circulación los vehículos ostensiblemente contaminantes).

Además, según el entrevistado, las disposiciones fiscales en México facilitan la adquisición o importación de un automóvil, situación que incrementa el parque vehicular en circulación y por lo tanto, la saturación vial.

Guillermo Velasco menciona que es un problema que no se ha solucionado porque las estrategias para atender el problema se han enfocado en la construcción de más vialidades; las autoridades no saben o no creen que las vialidades no sean la solución. Además, la toma de decisiones en el país se basa en el corto plazo. Resalta que entre más espacios para autos se construyan, mayor cantidad de vehículos tendremos.

En síntesis, Guillermo Velasco comenta que las reglas formales (incentivos fiscales por ejemplo), fomentan el uso del vehículo particular como modo principal de transporte. Asimismo, señala que las políticas públicas se han orientado a beneficiar a un sector de la población: los automovilistas.

---

<sup>14</sup> Ibid.

Desde su punto de vista, la estrategia más eficiente para atender la congestión vehicular es lograr una estructura urbana que haga más conveniente el transporte público de calidad y los medios motorizados en contraste con el auto particular. En concreto, menciona que corregir la congestión vehicular requiere de una visión a largo plazo; medidas como la densificación, usos mixtos y mejoras al transporte público son piezas clave. Resalta también, que cualquier intervención requiere de medidas complementarias; aunque las medidas locales de gestión de la demanda vehicular son eficientes, éstas deben acompañarse de otras medidas.

El Dr. Eduardo Solís (entrevistado No. 7)<sup>15</sup>, Presidente ejecutivo de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) destaca que una pieza fundamental de la congestión vehicular, es la sobre oferta de autos en circulación (autos usados o autos chocolate). El entrevistado comenta que en México, existen alrededor de 22 millones de autos en circulación. De los 22 millones, 7 millones son basura vehicular que desde el 2006 a la fecha dejamos entrar al país; particularmente vehículos usados provenientes de Estados Unidos.

Resalta que esa cadena de renovación vehicular está rota, pasmada<sup>16</sup>. Los automovilistas en lugar de renovar, al ver la oferta de vehículos usados, dan un brinco más medido. Es decir, cambian por un modelo un año más nuevo, de acuerdo a su nivel de ingreso. Asimismo, comenta que el problema es que dicha cadena está dañada por la sobre-oferta de basura vehicular; sin embargo, aunque la industria automotriz logre reducir la entrada de autos usados no resuelve por completo el problema de congestión vehicular, debido a que éste es un tema de políticas públicas, pero empieza a resolverlo.

Asimismo, el Dr. Solís comenta que las horas perdidas en la congestión vehicular representa un costo de oportunidad que afecta a todos los sectores económicos. Para ello, el gobierno tiene que hacer políticas públicas eficientes; donde el transporte público es fundamental. El nivel de motorización de México no es ni por mucho similar a otros niveles de motorización en otros países. Es un tema de planeación urbana, infraestructura y de políticas públicas. La respuesta de la industria automotriz se relaciona con autos más eficientes, mejores tecnologías pero eso no va a retirar al auto que está causando tráfico.

En resumen, el Dr. Solís (entrevistado No.7), resalta que la congestión vehicular no es un tema de la industria, es papel del gobierno la planeación urbana eficiente.

---

<sup>15</sup> Detalle de la entrevista en el Anexo

<sup>16</sup> Según el entrevistado, el ingreso de vehículos usados afecta la cadena de renovación e incluso a los vehículos nuevos. El 95% de los vehículos nuevos que se venden son a clientes de un auto usado previo. Es muy difícil que de no tener un auto, pases a tener uno nuevo.

Destaca que el nivel de motorización en México es menor comparado con el de otros países y comenta que, frente a un parque vehicular de los más viejos del mundo, junto con deficiencia en la planeación territorial y de oferta de transporte público, la industria automotriz poco puede hacer al respecto.

José Carlos Fernández (entrevistado No.6)<sup>17</sup> asocia la congestión vehicular en la ciudad de México con la oferta de transporte no planificada y el crecimiento urbano descontrolado; por ejemplo, se construye una casa y después se le busca proveer de servicios básicos (transporte, agua, luz, alumbrado, recolección de basura) cuando debería de ser a la inversa. El patrón de desarrollo urbano de las ciudades mexicanas han sido caóticos; sin atención a la capacidad de carga<sup>18</sup> de la ciudad a nivel de delegación/ barrio para proveer de los servicios básicos. Además, hay una inercia de migración hacia la ciudad<sup>19</sup>.

El experto en economía ambiental, también comenta que ha habido retrocesos en la gestión del transporte público que hizo que se le desatendiera en una etapa importante<sup>20</sup> como una opción de transporte para la clase media que se estaba motorizando a una velocidad cada vez más alta. De manera paralela, en el mismo periodo hubo una disminución en los precios de autos usados. Como resultado, hubo un incremento de los vehículos en circulación así como en los niveles de congestión vehicular.

José Carlos Fernández comenta que la congestión vehicular es una combinación de factores; por un lado, el desarrollo urbano desordenado y un transporte público ineficiente que se alejó de satisfacer las necesidades de una clase media con tendencia a adquirir vehículos particulares y por otro lado, las condiciones económicas que favorecieron el nivel de motorización acelerado con bajo desempeño ambiental.

También, el entrevistado destaca que implementar políticas de desarrollo urbano ordenado (compacto y conectado) puede implicar alto costos políticos y económicos, que en muchas ocasiones los políticos no están dispuestos a asumir. Es decir, redirigir la morfología urbana de una ciudad es un tema que requiere de

---

<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> La capacidad de carga urbana se basa en la capacidad instalada de los servicios públicos (por ejemplo: agua potable, alcantarillado, electrificación, escuelas, hospitales y vialidades) para absorber mayores densidades de población y construcción (Senado de la República, 2015).

<sup>19</sup> La migración del campo a la ciudad desde 1930 consolida al país en el siglo XXI como una sociedad predominantemente urbana, concentrando en las 383 ciudades del país tres cuartas partes de la población que conforman el Sistema Urbano Nacional (SEDESOL, 2012).

<sup>20</sup> Durante la regencia de Oscar Espinosa Villareal en el Distrito Federal y la administración del ex presidente Ernesto Zedillo, se decidió eliminar el Autotransporte Urbano de Pasajeros Ruta 100 (conocido como Ruta 100).

acuerdos políticos. Las políticas de transporte urbano durante la década de 1990 dismantelaron la posibilidad que el transporte público fuera una alternativa real urbana de movilidad<sup>21</sup>.

Desde una perspectiva presupuestal que favorece el vehículo particular, cualquier inversión a los sistemas de transporte colectivo siempre va a ser insuficiente para resolver el problema de la demanda por movilidad que hay en la ciudad de México.

De manera sucinta, José Carlos Fernández plantea que la congestión vehicular deriva tanto de una oferta no planificada de transporte como del crecimiento desordenado de la ciudad. Asimismo, el especialista resalta que las autoridades gubernamentales carecen de una visión conjunta; existen estrategias pero están dispersas y no hay quien quiera hablar por la ciudad.

En síntesis, los especialistas mencionan que la congestión vehicular se ha generado como consecuencia de una amplia diversidad de factores. Por un lado, destacan que el crecimiento expansivo y fragmentado de la ciudad es una barrera que ha imposibilitado la implementación de un sistema integrado de transporte, propiciando viajes más largos así como la dependencia al uso del automóvil.

En este ámbito, destacan que existen incentivos que inducen al uso intensivo del vehículo particular. La política fiscal y las facilidades crediticias han fomentado la motorización en los distintos niveles socioeconómicos. También, la escasez en calidad y cantidad de infraestructura para la utilización de otros modos de transporte, son aspectos que han detonado el incremento y uso desmedido de los vehículos particulares para los traslados.

En suma a lo anterior, sectores como la industria automotriz tienen la posibilidad de contribuir en la mejora energética y ambiental de los vehículos. No obstante, atender el tema de la congestión vehicular requiere de la mejora sustancial en el servicio de transporte público así como otras medidas a largo plazo que favorezcan la conformación de una ciudad compacta y conectada, por ejemplo.

---

<sup>21</sup> La Ruta 100 era una empresa descentralizada a cargo del Gobierno del Distrito Federal, habían alcanzado un buen nivel de especialización. Sin embargo, había mucha burocracia y se decidió desaparecer este servicio.

Las rutas se repartieron entre privados y otras se les dieron los trabajadores de Ruta 100. Surgió el Grupo Metropolitano de Transporte (GMT); aparece la red de transporte de pasajeros (RTP) y también los microempresarios con los microbuses. Ahora existen rutas pero no operan de manera adecuada dado que hay competencia entre quienes ofrecen el servicio; no se puede ofrecer un servicio de calidad (Entrevistado No.4, 2014).

El siguiente apartado explica el estatus quo de la saturación vial en la ciudad de México, desde la perspectiva de las políticas públicas.

## **La situación actual como resultado de fallas de mercado y de gobierno**

El análisis de política pública permite describir las causantes del problema a resolver; evaluar qué tan efectivas han sido las estrategias implementadas hasta el momento e identificar, qué otras alternativas podrían solucionar el problema público en cuestión. En otras palabras, este documento busca estudiar, frente a los problemas de congestión vehicular en la ciudad de México los siguientes temas:

1. Cuál es el problema y sus causas
2. Cuáles son las posibles soluciones
3. De las posibles soluciones, qué resultados puede traer consigo implementar zonas de control vehicular (ZCV)
4. Si las zcv resuelven y en qué medida el problema publico definido

Con el objeto de atender ésta interrogante, en este apartado se analizan las causas del malestar social.

Para esto, es importante identificar que el problema público en cuestión se compone de tres tipos de bienes: los automóviles, las vialidades y el aire. A continuación se explican sus características económicas.

### **Características económicas de los bienes asociados al problema público**

#### **Vehículos particulares**

Los vehículos son bienes privados (rivales y excluyentes); es decir, si alguien consume el bien, no puede ser consumido por otro individuo ya que es posible ejercer derechos de propiedad (Weimer, 2004). Bajo el enfoque racionalista, donde la toma de decisiones se basa en la búsqueda de la maximización del bienestar privado al menor costo, la decisión de los ciudadanos de utilizar primordialmente el vehículo particular para trasladarse de un punto a otro en el centro histórico de la ciudad de México, indica que es menos costoso para cada individuo (en términos de tiempo invertido en el tráfico, seguridad y comodidad) a comparación de otros modos de transporte.

No obstante, el bienestar colectivo es afectado por cada unidad adicional de vehículo en circulación.

### **Vialidades**

Las vialidades son un bien público altamente congestionable; es un bien de acceso abierto, rival pero no excluyente. Por lo tanto, el costo social marginal de su consumo excede el costo marginal privado de consumirlo (Ibid). Es decir, al congestionarse la vialidad, cada vehículo adicional hará que el bienestar colectivo descienda, haciendo también que cada vehículo particular empiece a tener costos muy altos.

Dado que los vehículos representan la principal fuente de emisión contaminante del aire urbano en la ciudad de México (SEDEMA, 2012) y debido a los problemas de congestión de las vialidades, se ocasionan desplazamientos cada vez más lentos y fatigosos, de ahí que en el caso particular de la ciudad de México, el costo social de utilizar modos particulares para ingresar al centro histórico de la ciudad sea sumamente alto tanto para quienes habitan ahí como para los usuarios de las zonas.

Asimismo, una vialidad saturada implica la acumulación de emisiones contaminantes al aire; el uso ineficiente del espacio público; el desplazamiento a baja velocidad y pérdida de productividad por el tiempo perdido en el tráfico en el centro económico, político, cultural y financiero del país. Por ejemplo, si tenemos vialidades libres de vehículos, los automovilistas disfrutaban del tránsito fluido; sin embargo, si las vialidades se saturan, el costo social de hacerlo es sumamente alto. Esto se debe en parte, por las emisiones contaminantes y la congestión vehicular (Ibid), así como porque la unidad adicional (vehículos) dificulta la circulación en una vía saturada.

### **Aire**

En la literatura económica el aire está catalogado como un bien público no excluyente (no rival no excluyente) (Kleiman, 2006) todas las personas tienen acceso a este bien; por lo tanto si la calidad del aire en una zona urbana es mala, la población puede ser afectada o en caso de que la calidad sea la adecuada pueden ser beneficiados en términos de salud. Dado que la contaminación del aire urbano es originada primordialmente la quema de combustibles fósiles en el sector transporte, es un tema que desde hace varios años, atañe al interés público.

Ahora bien, las características de los bienes que tienen que ver con el problema público en cuestión, dan lugar a ineficiencias en la manera en que los mercados proveen de bienestar público. Según la eficiencia de Pareto, la falta de eficiencia social, en la que algunos pueden estar mejor mientras la condición de otros empeora, da lugar a lo que en la literatura de políticas públicas y economía se denomina “fallas de mercado”. A continuación se presentan algunas de las fallas de mercado que están relacionadas con el asunto público que se plantea en este estudio.

## Fallas de mercado

### Información asimétrica, información incompleta

Frente a la mala calidad del aire, es necesario considerar que no todos los habitantes están dispuestos a orientar sus decisiones para mantener el aire limpio; que en ocasiones la población no posee la información adecuada respecto al problema o los tomadores de decisiones priorizan otros temas dentro de la amplia gama de asuntos públicos. Asimismo, la población tampoco es afectada en la misma proporción; depende de diversos factores como edad, grado de vulnerabilidad, nivel de exposición (entre otros).

### Externalidades

Las externalidades son los efectos negativos que se producen de cierta práctica (en este caso congestión vehicular) que afectan el bienestar común y que carecen de transacciones para reducirlo. En este sentido, los grupos más vulnerables a los efectos dañinos de una mala calidad del aire incluyen a niños, adultos mayores, personas con previos problemas de salud y población de bajos estratos socioeconómicos (SEDEMA, 2010). Mientras tanto, los usuarios de vehículos particulares corresponde únicamente al 20 por ciento de la población (CTS, 2012). Es decir, mientras que el sector de mayores ingresos disfruta de los beneficios de un automóvil, quienes son mayoritariamente afectados por la mala calidad del aire es la población de menores ingresos.

Según estudios del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés), el costo de los efectos negativos (o externalidades) del uso del automóvil en la ciudad de México (o Zona Metropolitana del Valle de México) alcanzó, durante el 2009, alrededor de \$122 mil millones de pesos (MDP) anuales (ITDP, 2012); lo que es equivalente a adquirir 33 mil unidades de autobuses articulados con capacidad de 120 pasajeros y con certificación Euro V<sup>22</sup> o a adquirir 122 mil kilómetros de infraestructura ciclista<sup>23</sup>. Es decir, la sociedad pierde anualmente una suma significativa de recursos financieros por la congestión vehicular, que podrían ahorrarse o utilizarse para atender otras necesidades sociales.

Entonces, es importante cuestionarse si la congestión vehicular genera tanto malestar social ¿cuáles son los incentivos actuales que dan pie a la utilización de modos ineficientes de transporte? Y ¿quiénes se benefician con las prácticas que inducen hacia la congestión vehicular? En otras palabras, ¿qué fallas

---

<sup>22</sup> Según el Estudio del Sistema Integral de Movilidad Sustentable para el Valle de Toluca elaborado por el Centro Mario Molina, un autobús articulado con capacidad de 120 pasajeros y con certificación Euro V tiene un costo de 229,990 euros. En la conversión al 9 de abril, dicha cantidad corresponde a 3.7 millones de pesos (MXN). Una interrogante interesante a resolver es si con dichas unidades sería posible reducir la dependencia al uso del automóvil lo suficiente para disminuir la congestión vehicular.

<sup>23</sup> El estudio del CMM estima que se requiere una inversión mínima de un millón de pesos para la construcción de 1km de infraestructura ciclista que incluye (señalización, bolardos, carril confinado, señalización horizontal y vertical).

gubernamentales derivan en los problemas de calidad del aire y congestión vehicular de la ciudad de México?

### **Falta de preparación y de conocimiento**

En la ciudad de México, las estrategias de movilidad se han orientado al rediseño de la morfología urbana a través de la construcción de ejes viales. Al respecto, es importante cuestionarse si elegir la construcción de más vialidades se relaciona con una falta de conocimiento por parte de las autoridades sobre los beneficios de una ciudad sin vehículos o si responde a una respuesta racional de los tomadores de decisión para solucionar el problema en el periodo de su administración, es decir, en beneficio a su carrera política. Como comenta Fernando Lozada, “mientras los tomadores de decisiones no dejen de ver a los ciudadanos como electores”<sup>24</sup>, las medidas para atender la congestión vehicular seguirá la misma tendencia, con las implicaciones ambientales, sociales y económicas de esta situación.

Al respecto, Guillermo Velasco (entrevistado No.3)<sup>25</sup> del CMM comenta que la construcción de vialidades se relaciona con una falta de conocimiento (por parte de las autoridades) sobre los beneficios de una ciudad sin vehículos, no por un tema de *rent-seeking*; es decir, no porque busquen un beneficio privado.

### **Rentseeking**

Guillermo Velasco, comenta que la lógica (*de los gobiernos locales*) es que se tiene que resolver el problema hoy debido a los periodos gubernamentales. Entonces, se busca aliviar la congestión creando más vialidades y atender el problema público en el momento. Bajo esta lógica, se intuye que las autoridades responden racionalmente frente al problema; atienden el malestar social y paralelamente, ganan apoyo social para su carrera política. Sobre este mismo tema, José Carlos Fernández (el entrevistado No.6), comenta que si el gobierno demuestra que gasta recursos económicos y capital humano para resolver un problema, siempre será más visible o mejor socialmente aceptado.

### **Horizontes de planeación**

Las medidas suaves como la mixticidad de uso de suelo son también a largo plazo, ejemplo el caso de la Condesa, comenta el entrevistado No.6. El especialista destaca que pocos políticos venden este tipo de medidas debido a

---

<sup>24</sup> Presentación del Dr. Fernando Lozada en el Foro de Movilidad Sustentable y Seguridad Vial, llevado a cabo el 16 de abril de 2015 en Cuernavaca, Morelos.

<sup>25</sup> Detalle de la entrevista en el Anexo.

que excede los periodos gubernamentales; los resultados son tangibles en el largo plazo.

### **Miopía de la solución**

Julieta Leo, (entrevistada No.2) considera que si se requiere conectar una ciudad con otra tal vez si sea necesaria una vialidad. Pero el error es pensar que más vialidad es la solución a los problemas de congestión, como los segundos pisos del Distrito Federal; hay que pensar estratégicamente si es lo más conveniente para la ciudad. En suma a lo anterior, mientras el vehículo particular no deje de ser visto como símbolo de progreso económico y social o que “el uso de transporte público se deje de percibir como un modo de transporte para los estratos socioeconómicos más bajos”<sup>26</sup>, seguirán incrementando los niveles de motorización en los distintos sectores económicos de la población.

Es importante mencionar que al respecto, el Dr. Solís, presidente de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) comenta que el nivel de motorización en México es menor comparado con el de otros países y señala que, en materia de políticas públicas, es un gran reto mejorar la calidad del aire frente a un parque vehicular antiguo y altamente contaminante, aunado a la deficiencia en la planeación territorial y en la oferta de transporte público.

Por las fallas de mercado y de gobierno descritas, se justifica la intervención del gobierno al ser éste el encargado de incrementar el bienestar colectivo de tal manera que se reduzcan las pérdidas en bienestar social. Esto debido a que dada la situación actual, los costos sociales del uso intensivo del vehículo particular en la ciudad de México son mayores a los beneficios marginales privados de consumirlo, ya que su uso intensivo, ha ocasionado efectos negativos tanto a la población como al medio ambiente.

Con el objeto de seleccionar la estrategia (o conjunto de estrategias) que podrían solucionar los problemas de congestión vehicular y calidad del aire, en la siguiente sección se discuten las alternativas que se han implementado en otras ciudades del mundo. En particular, se integran aquellas que fueron sugeridas por los especialistas consultados para esta investigación. Asimismo, se comentan sus resultados y las oportunidades de implementar medidas similares en la ciudad de México.

## **Alternativas de intervención a través de políticas públicas para atender los problemas de congestión vehicular**

---

<sup>26</sup> Presentación del Dr. Lozada en Foro de Movilidad Sustentable y Seguridad Vial.

Las implicaciones ambientales, económicas y sociales de la movilidad motorizada es un fenómeno ampliamente estudiado y documentado, por lo que existe un consenso global en cuanto a la importancia de transitar hacia una *movilidad sustentable* (ITDP 2010). Dentro de las diferentes alternativas de política ambiental que se identificaron a nivel internacional para atender la congestión vehicular y que contribuyan a reducir las emisiones contaminantes destacan las siguientes:

- 1) la implementación de zonas de baja emisión
- 2) zonas de restricción vehicular,
- 3) el cobro por congestión en polígonos geográficamente definidos
- 4) incremento en la tarifa del transporte público en carga máxima,
- 5) la asignación de placas verdes a vehículos altamente eficientes
- 6) el alza al precio de la gasolina
- 7) la construcción de más infraestructura vial

La diferencia entre las alternativas radica en el tipo de condiciones que el Estado define para regular cierta conducta y en dado caso, asignar incentivos o castigos para que los individuos cumplan con las condiciones. En términos de política pública, las estrategias de movilidad y mejora de la calidad del aire que se han identificado en el panorama internacional pueden ser centralizadas, descentralizadas o implementadas a través de instrumentos económicos.

Las medidas centralizadas o tipo comando-control consisten en restringir el ingreso en vehículo particular a determinadas zonas o polígonos. En este sentido se observan dos tendencias; ciudades que han instrumentado zonas de *baja emisión* (*low emission zones* en inglés) como Berlín y Roma, donde se restringe la circulación por zonas; y por otro lado, ciudades que restringen el uso del vehículo por días, típicamente un día a la semana y de acuerdo a la terminación del número de placa, como el programa *Rodizio* en Sao Paulo, el programa *Pico y Placa* en Bogotá, las medidas de restricción vehicular en San José de Costa Rica, y el programa *Hoy No Circula* en la Ciudad de México.

Por otro lado, las medidas descentralizadas son aquellas en las que el Estado deja a los particulares la decisión de cuánto y dónde circular, pero bajo una serie de estímulos ya sea morales (como las campañas de concientización, de información o de costos y beneficios económicos). Un ejemplo de medidas voluntarias descentralizadas son las campañas de sensibilización sobre la utilización del vehículo particular en Bogotá.

Finalmente, los instrumentos económicos son mecanismos de política ambiental que modifican a través de incentivos o desincentivos, las conductas de los ciudadanos como el caso del cargo por congestión en Singapur, Londres y Estocolmo. Dentro de este ámbito se encuentra la clasificación que corresponde a la filosofía de "*push and pull policies*", aplicada a nivel global. Las medidas "*pull*" o que "jalan" promueven que los usuarios utilicen los modos de transporte más

eficientes y sostenibles como el transporte público, caminar o usar la bicicleta. Por ejemplo, a través de mejorías en la infraestructura, la operación, los vehículos, el acceso, entre otros aspectos. Las medidas “*push*” o que “empujan” desincentivan el uso de vehículos privados a través de cobros de tarifas o tasas, la restricción física y operativa del vehículo particular o de alguna infraestructura en zonas urbanas.

A continuación, se describen las principales características de las alternativas de las políticas públicas orientadas a mejorar la movilidad y reducir las emisiones contaminantes y que se han implementado en distintas ciudades del mundo.

### **Zonas de *Baja Emisión* (ZBE)**

En Europa, la preocupación por las emisiones de material particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) y su gran impacto en la salud pública (Wolff H. 2010)<sup>27</sup>, ha impulsado la instrumentación de ZBE como una medida de política ambiental para mejorar la calidad del aire.

#### **Alemania**

Alemania destaca con 43 ZBE, como el país con mayor número de estrategias de este tipo. La medida consta de tres fases de restricción que operan de acuerdo a tres engomados (rojo, amarillo y verde), los cuales se otorgan a los vehículos dependiendo del cumplimiento de los estándares de emisión europeos que derivan de la verificación vehicular. En la Figura 2 se desglosan los criterios de restricción para los vehículos de acuerdo a los estándares de emisión y a la etapa de las metas en que se encuentre la ZBE (1, 2 o 3).

---

<sup>27</sup> En la Unión Europea (UE), se estima que un alto grado de exposición a PM<sub>10</sub> puede causar hasta 348 mil muertes prematuras anualmente, mientras que el ozono ocasiona cerca de 21 mil. Incluso se identificó que la concentración de PM<sub>10</sub> redujo la esperanza de vida en la UE por 8 meses mientras que en Alemania se redujo en 10 meses. Para mayor información consultar: Hendrik Wolff y Lisa Perry “*Fresh Air: Low Emission Zones and Adoption of Green Vehicles in Germany*”.

Figura 2. Criterios y etapas de restricción en ciudades alemanas

Categorías de los engomados				
	Sin engomado	Rojo	Amarillo	Verde
				
Requisitos para vehículos a base de diesel	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4
Requisitos para vehículos a base de gasolina	Sin convertidor catalítico de 3 vías			Euro 1 con convertidor catalítico
<b>Etapas</b>				
<b>Etapas 1</b>	✗	✓	✓	✓
<b>Etapas 2</b>	✗	✗	✓	✓
<b>Etapas 3</b>	✗	✗	✗	✓

Fuente: Malina & Fischer, 2012

La figura anterior (Figura 2) explica las restricciones para vehículos a base de diésel y a gasolina. Como se observa en la figura, la etapa 1 es la menos restrictiva ya que sólo prohíbe el ingreso de los vehículos que no poseen engomado. Mientras que en la etapa tres únicamente tienen permitido el ingreso los vehículos con engomado verde. Hasta el momento, 31 de 43 ZBE operan bajo la etapa 2. Siete ciudades se encuentran en la etapa 3 y las cinco restantes en la primer etapa.

Respecto al tamaño del polígono de restricción vehicular, la superficie de la zona de baja emisión se define de acuerdo al nivel de exposición de la población a PM<sub>10</sub>. En algunas ciudades alemanas, la zona es de gran superficie como Ruhr con 850 km<sup>2</sup> y 3.3 millones de habitantes en la zona; otras (como Stuttgart) cuentan con 207 km<sup>2</sup> y 590 mil habitantes; también las hay de 88 km<sup>2</sup> aunque poseen 1.1 millón de habitantes) e incluso de 1 km a 5 km<sup>2</sup> con algunos miles de habitantes como Ilsfeld, Dortmund, Herrenberg, Mühlacker, Pforzheim, Münster y Dresden (Malina 2012).

En Alemania se han detectado claros beneficios ambientales y sociales tanto al interior como al exterior de una ZBE; dentro de ellas, la concentración de PM<sub>10</sub> ha disminuido entre 7.3% y 9.8%, mientras que al exterior la reducción es de 3.6%. En parte, estos resultados son consecuencia de la renovación de la flota vehicular ya que, aquellos usuarios de vehículos que habitan en zonas aledañas a las ZBE tienden a adquirir un vehículo más eficiente en el uso de combustibles que el resto de la población (Wolff H. 2010).

## Roma

De manera similar, Roma posee cuatro zonas de baja emisión, denominadas “zonas de tráfico limitado” con restricciones para motocicletas, autobuses turísticos, camiones de carga, y una general que restringe el ingreso de todo tipo de vehículos. El estándar mínimo para el ingreso a la ZBE es *Euro-2* para motocicletas a gasolina, y *Euro-3* para motocicletas a diesel. Los autobuses turísticos (vehículos con capacidad de más de 8 pasajeros) deben cumplir con el estándar *Euro-4*; además reciben 10 por ciento de descuento en la tarifa anual de ingreso a la ZBE. Si cumplen con la norma *Euro-5* y *6* se les otorga un descuento de 30 y 50 por ciento, respectivamente.

Los camiones de carga cuentan con dos tipos de restricciones en dos polígonos con altos índices de congestión vehicular. Por un lado, únicamente puede ingresar al Centro Histórico el transporte de carga que cumple con el estándar *Euro-4*, *5* y *6*. Por otro lado, en la zona de Trastevere y Mercè la restricción para este tipo de vehículo funciona de la siguiente manera:

- *Euro-3*, menores a 3.5 ton, no tienen acceso de 7:00 a 10:00 hrs ni de 16:00 a 20:00 hrs
- *Euro-4* a *6*, menores a 3.5 ton, no tienen acceso de 17:30 a 20:00 hrs
- *Euro-4* a *6*, mayores a 3.5 ton, no tienen acceso de 7:00 a 20:00 hrs
- A Gas LP/eléctricos/híbridos menores a 6.5 ton no tienen restricción
- A Gas LP/eléctricos/híbridos mayores a 6.5 ton no tienen acceso de 7:00 a 20:00hrs

La particularidad de la ZBE de Roma es que combina el esquema de las zonas de baja emisión con el cargo por congestión, ya que la tarifa anual para ingresar a los polígonos se asigna de acuerdo a los estándares de emisión vehicular, como se explica en la Tabla 4, la tarifa se reduce entre más eficiente y menos contaminante es la tecnología del vehículo.

En cuanto a resultados, se estima que en cuatro años (del año 2001 a 2005) se redujo en 4 por ciento el parque vehicular que circulaba en esas zonas y también la concentración de contaminantes criterio: dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y PM10. El primer contaminante, disminuyó de 22.9 a 17.4 µg/m<sup>3</sup> y el segundo de 7.8 a 6.2 µg/m<sup>3</sup> (Cesaroni G. 2011).

Tabla 4. Tarifa anual de acceso a ZBE en Roma

Año	Euro 3 (MXN)	Euro 4 (MXN)	Euro 5 (MXN)	Gas LP/ eléctricos/híbridos (MXN)
2014	14,275	11,656	8,163	2,050
2015	-	11,656	8,163	2,050
2016	-	11,656	8,163	2,050

Fuente: Urban Access Regulations in Europe, en línea, 2014.

De esta forma, los usuarios de los vehículos más contaminantes asumen un gasto anual que rebasa en siete veces a aquellos con mejor tecnología ambiental. Es importante mencionar que Italia está considerado como un país de ingreso alto por la OCDE con un PIB per cápita de \$493.50 pesos (MXN), mientras que México está catalogado como un país de ingreso medio alto con un PIB per cápita de \$145 pesos (MXN) (BM 2014), por lo cual, en el caso hipotético de considerar un cobro anual por ingresar a una ZBE en México, es importante considerar la asignación de una tarifa razonable, menos alta, que internalice a los automovilistas el uso intensivo de modos motorizados de acuerdo a las externalidades (o costos negativos que generan) y equilibrada según las condiciones sociales y económicas de la población y de quienes circulan en la zona de manera frecuente.

## **Zonas con días de restricción vehicular**

Frente a una tendencia al alza de la flota vehicular y la contaminación del aire urbano en ciudades latinoamericanas, metrópolis como Brasil, San José de Costa Rica, ciudad de México y Bogotá optaron por implementar estrategias que atendieran estos problemas a través de la implementación de ZRV. Aunque las ciudades que se mencionan implementaron la estrategia con ciertas particularidades, de manera general, la restricción vehicular consiste en alentar a los automovilistas a dejar de utilizar su vehículo un día a la semana, de acuerdo al último dígito de placa o al holograma que posea el automóvil.

### **Sao Paulo**

En 1995, en la ciudad de Sao Paulo se implementó *Rodizio*, un programa de carácter voluntario que consistía en restringir la circulación vehicular de acuerdo a los dos últimos dígitos de placa. Debido a que la medida tuvo un alto nivel de aceptación (50 por ciento), al año siguiente (1996) se implementó de manera obligatoria y con mayor cobertura (además de la ciudad de Sao Paulo, se agregaron 9 municipios a la restricción), aunque únicamente la medida operaba durante el invierno. Es importante destacar que un componente que facilitó su implementación permanente fue la aceptación y la participación ciudadana; al observar una reacción favorable por parte de la población respecto a la medida, se amplió el alcance territorial de la restricción.

En cuanto a resultados, estudios como el de Câmara (2004) estiman que *Rodizio* incentivó una reducción de 1,171 toneladas de CO, un ahorro de 40 millones de litros de combustible, el incremento del 20 por ciento en la velocidad media y una reducción del 40 por ciento de la congestión en horas pico

Ante los beneficios ambientales percibidos, en el año 1999 se adopta la medida de forma permanente en el año con un horario de restricción de 7:00 a 10:00 hrs y de 17:00 a 20:00 hrs con vigilancia electrónica y manual que operaba a través de un sistema de cámaras y vigilancia de tránsito, permitiendo el ingreso de transporte público y de algunos automóviles de acuerdo a los dígitos de placas. No obstante,

se identificaron resultados negativos, ya que 25 por ciento de los conductores adquirió un vehículo adicional para evadir la restricción. Por esta razón, actualmente el gobierno de Sao Paulo estudia nuevas medidas de gestión de demanda vehicular.

### **San José de Costa Rica**

En Costa Rica, la principal preocupación del gobierno ante el alza global del precio de la gasolina era reducir el consumo de combustible y, por ende, el gasto nacional de este bien. Por lo tanto, en el Área Metropolitana de San José (AMSJ) se implementó un esquema de restricción vehicular (RV) en el año 2005.

Al inicio de la instrumentación de la restricción vehicular en San José, se identificó la oposición de los usuarios de vehículos particulares por lo que se adoptaría en tanto se estabilizaran los precios del combustible a nivel internacional. No obstante, tan sólo en el periodo de julio 2008 a abril del año 2009, la RV de San José se estima redujo las ventas de gasolina entre 6.23 y 9.23 por ciento (Osakwe, 2010). Entonces, al percibirse la mejora en la calidad del aire y sus efectos positivos sobre la congestión vehicular, se decidió instrumentar la RV de manera permanente en el centro de la ciudad.

### **Ciudad de México**

En la ciudad de México, el Programa Hoy No Circula (HNC) se ha sometido a diferentes modificaciones desde que se implementó por primera ocasión en 1989. Con la idea central de limitar la circulación un día a la semana, a los pocos años evolucionó a exentar de ello a autos de mejor desempeño ambiental. En su mayoría las modificaciones se han hecho argumentando que con ellas el programa mejora como un mecanismo que incentive acciones o medidas asociadas a la prevención y control de la contaminación del aire en el Valle de México (VM). La actualización más reciente se realizó en los últimos años al ampliar el HNC a los días sábados, y se restringió la circulación de los vehículos sin verificación por las mañanas, a vehículos con placa de otras entidades federativas o el extranjero.

Si bien el HNC ha sido objeto de debates y ha generado dudas sobre su aplicabilidad bajo las condiciones actuales, es necesario evaluar su efectividad en diferentes etapas del tiempo. Por un lado, diversos estudios demuestran el incremento de la flota vehicular derivado de las restricciones del programa y por otro lado, se ha identificado como el principal detonador de la renovación de la flota vehicular y por lo tanto, con un impacto positivo en cuanto a la reducción de contaminantes vehiculares.

Los diagnósticos realizados por el CMM respecto al HNC, permiten concluir que aunque éste ya logró los beneficios para los que fue diseñado, retirarlo traería efectos contraproducentes al corto plazo. Por un lado, el HNC fortalece otros programas ligados al mismo, como la verificación vehicular y los programas de

autorregulación. Además, debido al incremento de la flota vehicular que detonó la restricción vehicular, tomará tiempo reducir la situación actual. Sin dejar de mencionar que sus beneficios de reducción neta son anuales, por lo que retirar el HNC, los eliminaría (CMM, 2014).

Adyacente a lo anterior, aunque la calidad del aire de la ciudad ha mejorado considerablemente en los últimos veinte años, no hay suficiente evidencia para argumentar que ésta situación sea consecuencia principal del programa Hoy No Circula. No obstante, se identifica al instrumento en cuestión como el principal detonante de la renovación de la flota vehicular en la ciudad de México, ubicándola como la más nueva a comparación del resto de los estados del país. Por lo tanto, el esquema de actualización del HNC propuesto en el año 2013 por el CMM, escalona el otorgamiento de hologramas y sus restricciones, con la intención de reducir la expansión de la flota vehicular más ineficiente y seguir promoviendo la renovación del parque vehicular.

### **Bogotá**

En Bogotá la principal preocupación era el crecimiento del parque vehicular y la congestión. Con la finalidad de atender estos problemas, en 1998 se implementó Pico y Placa, un esquema de restricción vehicular que operaba en un horario de 7:00 a 9:00hrs y de 17:00 a 20:30hrs, a partir del último dígito de placa. En Bogotá, destaca la aceptación ciudadana frente a las medidas descentralizadas, como las campañas de sensibilización promovidas por el gobierno de manera conjunta con la sociedad civil organizada como un mecanismo para informar sobre las implicaciones de la utilización intensiva del automóvil.

En el 2001, se restringió la circulación a 40 por ciento del transporte público colectivo e individual. No obstante, se registró la adquisición de un vehículo adicional a fin de evitar la restricción (Cabrera M. 2005) por lo que se decidió rotar la restricción de manera anual de acuerdo a los dígitos de placas. La iniciativa se concretó en el año 2000 y consistió en impedir la circulación de vehículos el primer jueves del mes de febrero, entre 6:30 y 19:30 hrs, con las siguientes excepciones: vehículos de transporte público, vehículos conducidos por discapacitados, vehículos de emergencia, vehículos de transporte con más de 10 pasajeros, vehículos destinados al control de tráfico, caravana presidencial, vehículos militares, carrozas fúnebres, motocicletas, motocarros y bicitaxis.

A comparación con días antes de la implementación del programa, se registró una reducción de 19 por ciento en dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), 7 por ciento de monóxido de carbono (CO) y 24 por ciento de material particulado menor a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) (Ibid).

## **Cobro por congestión**

### **Singapur**

En el sureste de Asia, Singapur es la ciudad pionera en la instrumentación del cargo por congestión; esta medida se instrumentó de manera manual en 1975 y fue hasta 1998 que se optó por el sistema electrónico. El propósito de la medida era atender la congestión vehicular en el centro ciudad (alrededor de 7km<sup>2</sup>) y las vialidades primarias, sin la necesidad de crear más infraestructura, debido a la limitada superficie territorial de la isla (30 km de este a oeste y 20 km de norte a sur) y una densidad de población en incremento. En el año 2000 Singapur era considerada una de las ciudades con mayor densidad de población con 4.7 mil habitantes por km<sup>2</sup>.

La tarifa para el cargo electrónico se asigna de manera diferenciada de acuerdo a los horarios de congestión y opera a través de una sofisticada combinación de tecnologías que permite identificar el tiempo invertido en el tráfico, las rutas, el tipo de vehículo utilizado y los kilómetros recorridos. Dentro de los resultados más destacables de la medida se identifica la disminución del tránsito vehicular en las vialidades en 17 por ciento, así como un incremento de 14 millones de usuarios nuevos de transporte público (Seik 2000; Goh 2002).

### **Londres**

El objeto de la restricción en Londres fue atender los problemas de congestión vehicular y una velocidad promedio muy baja. La medida consiste en cobrar el ingreso al centro de la ciudad a través de la delimitación de una zona restringida (22km<sup>2</sup> de zonas comerciales, de servicios, negocios e instituciones de gobierno); aunque la medida no es totalmente aceptada por los londinenses, dado que restringe el ingreso de vehículos a la zona, no ha resultado tan polémica debido a que los recursos se destinan hacia la mejora de transporte público.

El cargo por congestión opera las 24 horas al día durante los 365 días del año, a través del cobro de 8 libras al día (equivalente a \$168 MXN) para entrar y salir del centro del Londres de acuerdo a los dígitos de la placa del vehículo, a excepción los taxis, servicios de emergencia (ambulancias, patrullas), motocicletas y autos ecológicos.

Dentro de los resultados destaca que al primer año de la implementación del cargo por congestión, se incrementó en 18 por ciento los usuarios de transporte público y el segundo año el incremento fue de 12 por ciento (Leape J., 2006). Asimismo, se redujeron las emisiones de óxido de nitrógeno en 8 por ciento, las de material particulado en 7 por ciento y las de CO<sub>2</sub> en 16 por ciento (Santos G., 2008).

## **Estocolmo**

En el año 2006, meses después de la experiencia de Londres, la ciudad de Estocolmo comenzó a implementar un sistema similar con el fin de distribuir el flujo de los vehículos que ingresaban a la ciudad. Por lo tanto, con el objeto de reducir el tráfico, mejorar la accesibilidad al centro y propiciar una mejora en la calidad del aire, en Estocolmo se implementaron cuotas diferenciadas de acuerdo a las horas de mayor congestión además de que el cargo es de dos vías, es decir, se realiza al ingresar y salir de la ciudad.

El sistema funciona a través de dieciocho puntos de control que rodean la zona central de la ciudad; cada punto cuenta con un sistema de identificación automática que captura las placas del vehículo a través de imágenes fotográficas. Una vez que se reconoce la tecnología ambiental del vehículo y el horario al que ingresó a la zona restringida, se realiza el cargo y se envía la factura que se debe de pagar a final de mes.

Es importante mencionar que en Estocolmo, antes de la implementación permanente del cargo por congestión, se llevaron a cabo diferentes medidas: en primer lugar, desde el año 2005 se ampliaron las rutas de transporte público; también, se crearon 1500 lugares de estacionamiento cercanas a las estaciones de transporte; posteriormente, se implementó el cargo por congestión en enero 2006 y finalmente, en septiembre se llevó a cabo un referéndum ciudadano respecto a la implementación permanente del cargo por congestión, donde se observó que, a raíz de la prueba piloto, había incrementado el nivel de aceptación de la ciudadanía respecto a la medida.

Dentro de los resultados se identificó que durante el horario de funcionamiento del cargo por congestión (6:30 am- 6:30pm) se redujo 22 por ciento el número de vehículos entrando al centro de la ciudad y con ello, la congestión vehicular y las emisiones contaminantes. También, incrementó el número de lugares para estacionarse alrededor del centro de la ciudad (Schuitema G. 2009).

### **Asignación de placas verdes a vehículos altamente eficientes**

Como parte del equipo del CMM, en el año 2014, participé en el estudio “Criterios ambientales de placas verdes para Megalópolis del centro de México” en este, el instrumento es identificar a través de un distintivo aquellos vehículos más eficientes en el uso de combustibles y con menores emisiones contaminantes, para con ello darles privilegios varios de circulación. En la elaboración del estudio se identificó que la tendencia del parque vehicular a este nivel de sistema urbano es a incrementar significativamente por varios años más.

Según INEGI, de 1980-2010 a nivel nacional la flota vehicular (automóviles, transporte de carga y de pasajeros) se incrementó seis veces, mientras que en la Megalópolis incrementó cuatro. En Tlaxcala creció 9 veces y Morelos se

multiplicó por 4; en el Estado de México se multiplicó por 10; en el DF se duplicó y en Hidalgo incrementó 12 veces, como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 5. Incremento de la flota vehicular de 1980 a 2010\*

Promedio de incremento anual de vehículos	Entidad
6	Nacional
4	Megalópolis
10	Estado de México
9	Tlaxcala
4	Morelos
2	Distrito Federal
6	Puebla
12	Hidalgo

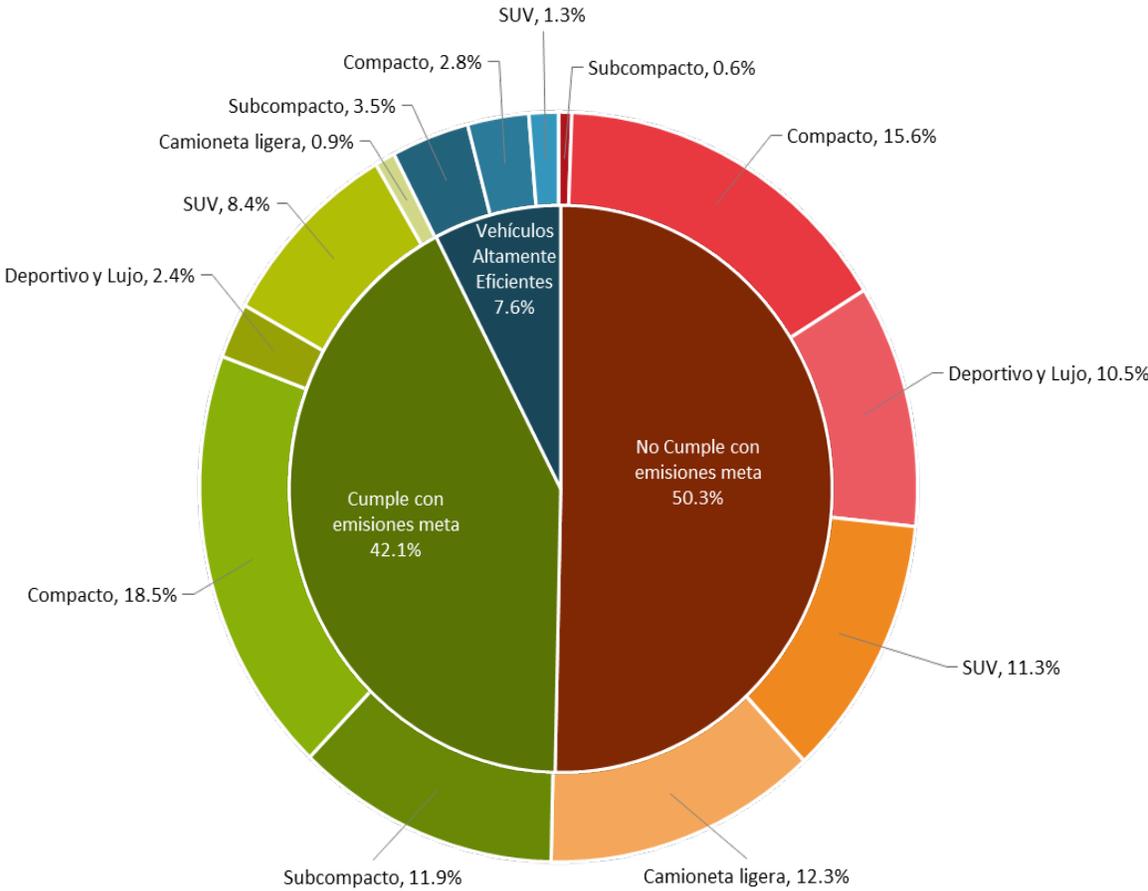
\*En el análisis de INEGI Se excluyen las motocicletas debido a que no se cuenta con certidumbre respecto a sus registros ni su regulación.

Fuente: CMM, 2014

Es importante destacar que la propuesta elaborada por el CMM tiene como base metodológica la NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2012. Dicha disposición fue elaborada de manera conjunta con autoridades de energía, medio ambiente y organizaciones gubernamentales. También, sus criterios incluyen un análisis exhaustivo de los aspectos técnicos para incrementar el desempeño ambiental de los vehículos.

En la definición de los criterios de *placas verdes* a vehículos nuevos se identificó que, en el análisis desagregado por versión de vehículo modelo 2013, la mitad de los 305 mil vehículos ligeros (Compactos, subcompactos, deportivos, de lujo, camionetas de usos múltiples y camionetas de carga) vendidos en la Megalópolis, no cumple con las emisiones meta de CO<sub>2</sub>; 42.1% cumplen los estándares de la Norma y 7.6% se clasifican como altamente eficientes (AE), es decir, sus emisiones observadas de CO<sub>2</sub> son 20% menores a las emisiones meta.

Ilustración 6. Cumplimiento de vehículos nuevos a la NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2012



Fuente: CMM, 2014

Por lo tanto, con el objeto de asignar el distintivo de “placas verdes” a aquellos vehículos que cumplieran con los criterios de eficiencia energética, emisiones y espacio urbano consumido, se estipuló que éstos debían cumplir con tener menores emisiones que la meta de CO<sub>2</sub> definidas bajo la NOM-163 y con

emisiones NOx menores a 18.65 g/100 km, dejando fuera de este distintivo, 80 por ciento de los vehículos nuevos.

En esta propuesta, aquellos vehículos que cumplan los criterios mencionados gozarían de distintos incentivos:

- 1) exención a la restricción del Programa Hoy No Circula así como libre acceso a las zonas de baja emisión<sup>28</sup>;
- 2) reducción en los eventos de verificación vehicular;
- 3) descuentos adicionales en el impuesto a vehículos nuevos y la tenencia verde y
- 4) una tarifa especial en la cuota de los parquímetros.

Dicha propuesta tiene dos destinatarios principales. Primero, la industria automotriz, a fin de fomentar la producción de vehículos más eficientes y de menores emisiones contaminantes y segundo, a los usuarios de vehículos particulares, con el objeto de orientar su decisión de compra hacia vehículos de este tipo.

### **Sobreprecio a la gasolina**

El impuesto pigouviano (denominado así por su creador, Albert Cecil Pigou) busca internalizar los costos que se imponen a terceros derivados de ciertas actividades. En este caso las externalidades serían por el uso intensivo de los vehículos particulares y las ineficiencias sociales que provoca como la congestión vehicular y los daños a la salud pública. Los impuestos pigouvianos son una herramienta que permiten modificar paulatinamente las decisiones de consumo de los ciudadanos a través de señales vía precio con dos orientaciones: 1. La implementación de incentivos, es decir, premios y compensaciones a quien contamina menos o quien genera mayores beneficios ambientales y 2. La imposición de medidas que desincentiven, a través de sanciones y restricciones a quienes contaminan más.

En este caso, el sobreprecio gradual a la gasolina es un instrumento económico que permite internalizar el valor de la externalidad causada, considerando las omisiones persistentes a las normas oficiales mexicanas de salud ambiental como las de calidad del aire (por ejemplo).

---

<sup>28</sup> Este incentivo es aplicable en el caso de que la estrategia se replique en otras ciudades del país que no posean restricciones a la circulación como el Programa Hoy No Circula.

Aplicar este tipo de estrategias tiene dos impactos directos derivados de una disminución en el consumo de combustibles fósiles, al mandarse una señal de escasez uniforme, descentralizada y generalizada a todos los sectores económicos (CMM, 2014). El primero: mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población al disminuir el uso de combustibles y por tanto, la liberación de gases emitidos a la atmósfera. El segundo es disminuir la congestión vehicular al incidir en la toma de decisiones de los habitantes sobre los modos de transporte que eligen para sus traslados.

De acuerdo al ITDP, hasta el año 2009, la suma de las externalidades asociadas a la congestión vehicular en la ZMVM tiene un costo de 121.3 mil millones de pesos (MDP) anuales. De los cuales, 14.4 mil millones se relacionan con la contaminación local, 6,718 MDP con el cambio climático (por la liberación de emisiones contaminantes a la atmósfera), 10,332 MDP por los accidentes viales; 82,133 por la congestión vehicular y 8,320 por ruido.

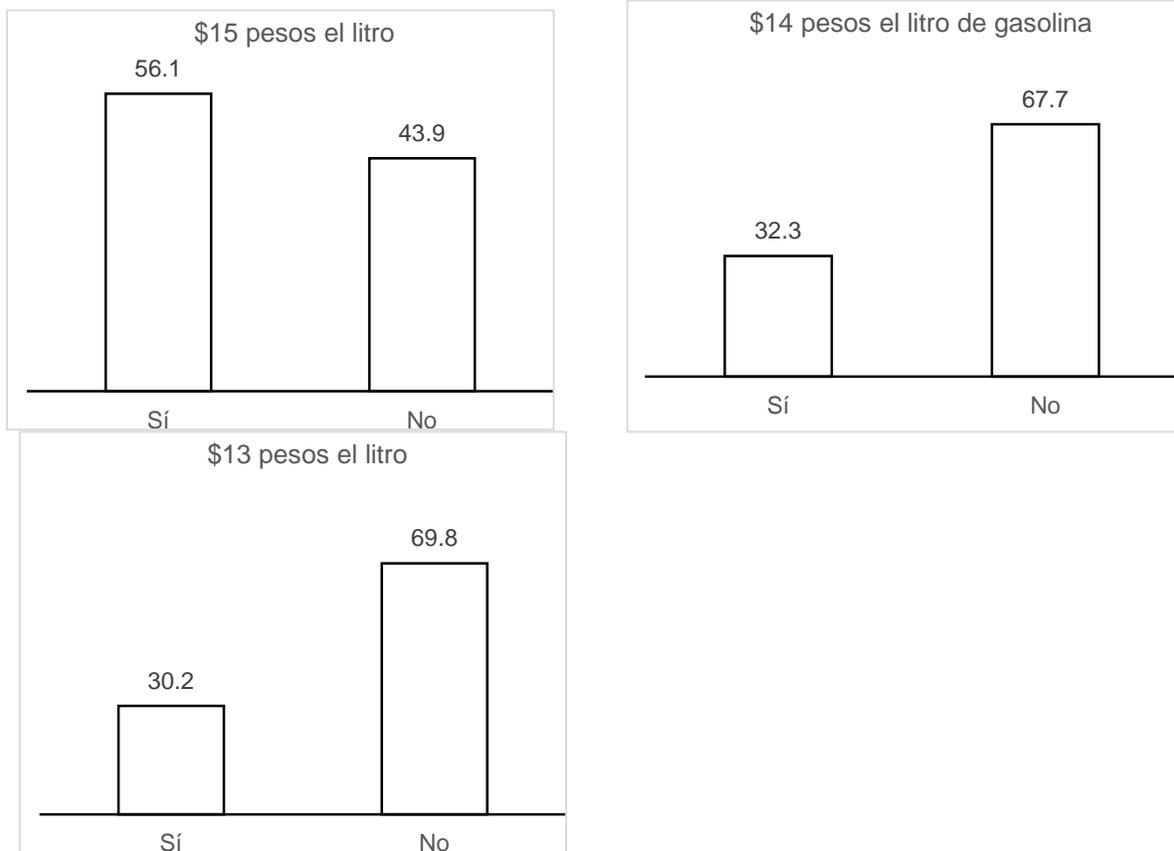
La encuesta aplicada por el CMM- Levanta<sup>29</sup> en el 2013 indica que, en la ZMVM, los automovilistas gastan \$690 a la semana en gasolina. Frente a tres escenarios (pagar \$13, \$14 o \$15 pesos por litro, dejar de salir o usar el transporte público en caso de que hubiera un incremento en la gasolina), la primera opción sería utilizar el transporte público, seguido de asumir el pago y su última alternativa sería dejar de salir.

Aproximadamente, 3 o 4 de cada diez personas (entre 30% y 44%) que utilizan el vehículo particular como modo principal de transporte declaran estar dispuestos a usar el transporte público en el caso de un alza en el precio de la gasolina, porcentaje que se podría aumentar de acuerdo al incremento de su precio (CMM- Levanta, 2013).

---

<sup>29</sup> Como parte del trabajo realizado por el CMM para la Evaluación del Programa Hoy No Circula (2013), se llevó a cabo una encuesta a la población. El universo de estudio fue la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) y del valle de Toluca (ZMVT) con una muestra de 800 en cada metrópoli, con un nivel de confianza de 95%.

Figura 3. Disposición a cambiar de modo de transporte con un incremento en el precio de la gasolina



Fuente: Elaboración propia con datos de CMM-Levanta 2013

El estudio “Recomendaciones de políticas públicas para el transporte público” del CMM indica que el nivel de sobreprecio óptimo (que internaliza las externalidades) de la congestión vehicular en la ZMVM es de \$6.76 pesos por litro de combustible. Con sólo los costos locales en salud, el sobreprecio que internaliza el valor de las externalidades asociadas a la contaminación local sería de \$1.56 pesos por litro para las gasolinas y de \$2.87 pesos por litro para el diesel (CMM, 2014).

Considerando que un sobreprecio a la gasolina dentro de una entidad generaría una competencia desleal entre otras entidades colindantes, la propuesta del CMM se realiza a nivel de Megalópolis. De esta manera, el costo (medido en términos de tiempo y dinero) que asumiría un automovilista por abastecerse de gasolina en entidades fuera de la megalópolis es mayor que asumir el sobreprecio de este bien. En otras palabras, el sobreprecio debe poseer un alcance regional de tal

forma que los automovilistas no estarían dispuestos a salir de la Megalópolis para llenar su tanque.

Muñoz-Piña y Montes de Oca (2012) estiman que en México un incremento en el precio de la gasolina de 10% disminuiría la cantidad demandada de este combustible en 8.1%. Si se incrementa el precio de la gasolina en 1.56 pesos por litro, el CMM estima que llenar el tanque de un vehículo costaría \$93.60 pesos extra en la megalópolis, a diferencia de llenarlo en otros estados del país. Por lo tanto, una persona estaría dispuesta a salir de la megalópolis a cargar gasolina si se encontrara a menos de 7.17 kilómetros de su frontera. Por su parte, el incremento en el precio del diesel de 2.87 pesos por litro aumentaría el costo de llenar el tanque de un vehículo en la megalópolis en \$172 pesos. Así, una persona estaría dispuesta a salir de la megalópolis si se encuentra a 132 kilómetros.

El estudio del CMM destaca que, entre mayor sea la diferencia en el precio de la megalópolis y los estados circundantes, la gente estará más dispuesta a transportarse mayor distancia hacia la frontera para cargar gasolina a su vehículo. No obstante, este resultado se ve atenuado si se incluye el valor que tiene el tiempo para los individuos que habitan estas zonas, quienes absorberían un mayor costo de oportunidad al no pagar el sobreprecio.

### **Ampliación de infraestructura vial**

Especialistas en materia de desarrollo urbano, movilidad y transporte reconocen que uno de los principales detonantes del uso intensivo del vehículo particular como modo principal de transporte son las políticas implementadas en este ámbito, orientadas a atender la velocidad del tráfico vehicular y la demora por congestión a través de la expansión de vialidades, desplazando la priorización de otras modalidades de transporte (CMM, 2014).

No obstante, en la ciudad de México como en otras urbes del país, la agenda gubernamental para facilitar la movilidad de las personas se ha orientado hacia la construcción de mayor infraestructura vial para el vehículo particular. Este argumento se refuerza al observar que gran parte del gasto y la inversión pública del país se ha destinado a aumentar de manera desproporcionada la infraestructura vehicular: nuevas vías, distribuidores viales, pasos a desnivel, estacionamientos gratuitos en vías públicas, etc (ITDP, 2012).

En el análisis del Presupuesto de Egresos Federal (PEF), ITDP identifica que de los casi 13 mil millones de pesos ejercidos por los gobiernos locales, más de la mitad (el 65%) de los recursos federales fueron destinados a la ampliación y mantenimiento de vialidades (ITDP, 2012), favoreciendo con esto a los usuarios

de vehículos particulares e incrementando en consecuencia tanto las emisiones contaminantes como los niveles de congestión vehicular.

Estudios previos elaborados por el CMM identifican con información de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA) y la Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA), que en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), desde el 2001, la venta de vehículos se ha mantenido por arriba de 200 mil unidades anuales, y que, a pesar de la caída en 2009 como consecuencia de la crisis económica mundial, el sector automotriz ha recuperado la tendencia a la alza (CMM,2013). Esta tendencia deja un promedio al año de 250 mil vehículos vendidos, ocasionando que año con año incremente significativamente el padrón vehicular, colocándose hoy en día en más de cinco millones de vehículos en circulación en la ZMVM (CTS-INECC, 2011).

De acuerdo al estudio realizado por el CMM, este incremento representa una tasa media de crecimiento anual para automóviles particulares, camiones para pasajeros y camionetas para carga de siete por ciento, mientras las motocicletas mantienen un incremento de cuatro por ciento. En contraste, la tasa media de crecimiento anual que corresponde a las unidades de transporte público registra una tendencia negativa, con reducciones de cuatro por ciento anual (CMM, 2013).

No menos importante es analizar el destino de los recursos asignados para el año fiscal 2014 en la ciudad de México, ya que esto puede reflejar las prioridades de política pública de la presente administración en términos de movilidad urbana. A continuación (Tabla 6) se desglosan aquellos rubros de inversión que juegan un papel esencial en la forma en que los ciudadanos se desplazan en la ciudad de México, de acuerdo a lo reportado en el informe del Jefe de Gobierno Miguel Ángel Mancera.

Tabla 6. Rubros de inversión en el Distrito Federal

Rubro de inversión	Presupuesto destinado (en millones de pesos)	Porcentaje que representa
Espacios públicos <sup>a</sup>	3,139	88
Transporte no motorizado <sup>b</sup>	150	4
Vialidades <sup>c</sup>	300	8
Total	3,589	100

<sup>a</sup> Incluye la rehabilitación de parques y plazas emblemáticas; programas de iluminación para incrementar la seguridad en las calles de la ciudad y la rehabilitación de Av. Presidente Masaryk en Polanco.

<sup>b</sup> Ampliación de la cobertura del sistema EcoBici en 60%

<sup>c</sup> Repavimentación y bacheo de 3.3 millones de m<sup>2</sup> en vialidades primarias de toda la ciudad

Fuente: Elaboración propia con información del Segundo Informe de Gobierno 2014

El análisis de los datos permite catalogar los rubros de inversión de acuerdo al modo de transporte que inducen, es decir, si favorece el traslado de vehículos automotores (tanto públicos como particulares) o de modos no motorizados de transporte como ciclistas o peatones. Si bien destaca que la actual administración local destina más de 3,400 millones de pesos a proyectos que incentivan el uso de modos no motorizados de transporte (invirtiendo en la calidad de espacios públicos y la cobertura del sistema Ecobici) y la creación de una Ley de Movilidad que representa un salto cualitativo y un reconocimiento a las organizaciones civiles que han impulsado el tema en la agenda pública, es importante considerar las prioridades de inversión que históricamente han ejercido las administraciones anteriores para atender la congestión vehicular, ya que sus efectos repercuten hasta la actualidad.

De acuerdo a FIMEVIC (Fideicomiso para Mejorar las vías de comunicación del Distrito Federal), la construcción y operación de los segundos niveles en el Viaducto Miguel Alemán y el Anillo Periférico requirió de una inversión de 160 millones de dólares para la primera etapa<sup>30</sup>, con una vida útil mínima de 50 años y generando beneficios (únicamente) para los usuarios de vehículos particulares, al

<sup>30</sup> La construcción de los segundos pisos se dividió en cuatro etapas de 13.8km cada una, hasta completar una red elevada con una extensión de 35 km.

disminuir el tiempo perdido en el tráfico (incrementando la velocidad promedio de 25 a 45 km/hr); un ahorro de 4.17 millones de horas hombre (equivalente a 25.5 millones de dólares); la disminución en el consumo de 19 millones de litros de gasolina (equiparable a 6.7 millones de dólares) y una reducción de 5592.3 ton/año de emisiones a la atmósfera (FIMEVIC, en línea, S/A).

Si bien una vialidad puede beneficiar tanto a usuarios de vehículos particulares como de transporte público, la ampliación de la infraestructura para el automóvil puede detonar el tráfico inducido. Es decir, a mayor espacio para este modo de transporte, la congestión no hace sino aumentar. Cuando una vialidad permite reducir 6 minutos a un viaje que solía tomarnos 60, se genera un aumento del 3.8% en el número de vehículos en circulación. Si el viaje solía durar 120 minutos la reducción de 12 crece en 7.6% el volumen de tráfico y en 11.3% para viajes de 180 minutos (Galindo, Heres, et.al, 2006). Estos resultados indican que la construcción de nuevas vialidades en la Ciudad de México tiene beneficios limitados en el tiempo.

### **Fijación de precios en el transporte público en carga máxima**

Como se ha identificado en las encuestas lideradas por el CMM, así como en las entrevistas realizadas a distintos actores, una de las razones del uso intensivo del vehículo particular es la falta de atributos del transporte público para trasladar a los usuarios (medidos en términos de comodidad y capacidad por unidad de vehículo). Es decir, especialistas en transporte y movilidad reconocen que la saturación de usuarios al interior de las unidades genera malestares sociales.

De acuerdo al estudio “Recomendaciones de política pública para el sistema de transporte público” elaborado por el CMM, una alternativa -adicional a las otras cinco recomendaciones elaboradas en el documento- para nivelar la demanda de vialidades por el transporte público y por lo tanto disminuir la saturación, es la implementación de esquemas de cantidad o de precios para sus usuarios, de acuerdo a los horarios de máxima demanda (es decir, en horas pico).

En este caso, se busca dar un precio mayor en las tarifas de acuerdo a la saturación de los vehículos a cada hora, y la disponibilidad a pagar por parte de los usuarios al momento de traslado. Es decir, para el caso de la ciudad de México, el precio incrementaría entre las 5:00 a 10:00 hrs y las 17:00 a 22:00 hrs, periodo en el cual, en promedio, el 50% de los usuarios se traslada (CMM-Ipsos, 2014), con el fin de distribuir de mejor manera los viajes en transporte público, disminuir la saturación al interior de las unidades y en las vialidades.

La razón de cargar un mayor precio en las horas pico tiene que ver con la forma en que el cambio en precio afecta la cantidad demanda por un bien (elasticidad de la demanda). De esta forma, los usuarios de transporte público optarán por

trasladarse en este modo de transporte en horarios no pico, reduciendo la demanda de unidades de transporte público en circulación y por tanto, la saturación vial.

Distintas ciudades del mundo han implementado esta estrategia (destacan Melbourne, Londres, Colombia y Santiago de Chile). El resultado ha sido la dispersión en la demanda de este modo de transporte, la cual se ha distribuido en horarios menos congestionados. En caso de implementarse en la ciudad de México, es necesario evaluar a detalle el perfil de los usuarios de este modo de transporte en los horarios de congestión. También, se requiere un análisis costo-beneficio por grupo de ingreso con el fin de saber si los destinatarios de la política son ganadores o perdedores netos<sup>31</sup>.

### **Análisis de las alternativas con base a criterios FODA**

Con el objeto de distinguir los aspectos positivos y negativos de cada una de las medidas, antes de implementar estrategias similares en la ciudad de México y replicarlas en otras entidades del país y, como complemento del análisis del panorama internacional, en ésta sección se incorpora el análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) y su ponderación para las estrategias de movilidad urbana que se evaluaron en la revisión del panorama internacional del capítulo anterior.

Si bien el análisis FODA se utiliza principalmente en proyectos administrativos, es una herramienta que proporciona una metodología útil para comparar diferentes alternativas. En este caso, permite identificar la estrategia más fuerte en términos de dichos criterios.

Las *fortalezas* y *debilidades* son características internas que pueden garantizar el éxito de una estrategia y que se deben potenciar para disminuir los factores externos que puedan comprometer los objetivos planteados del mismo. Por el contrario, las *oportunidades* y *amenazas* son las características del exterior que, pueden resultar ventajosas o perjudiciales. Así, el análisis de los posibles resultados permite desarrollar una estrategia de intervención que considere tanto los factores externos como los internos.

El análisis FODA de las alternativas identificadas se realizó en dos grupos. En primer lugar, derivado de la revisión bibliográfica se identificaron los distintos efectos de la instrumentación de medidas de gestión de la demanda vehicular

---

<sup>31</sup> Incluso, los incrementos se pueden realizar de forma gradual o incompletos desde el punto de vista de eficiencia económica ambiental por consideraciones sociales.

como el CC, las ZBE las ZRV. En un segundo grupo se analizó placas verdes (PV), el sobreprecio a la gasolina (SG), la fijación de precios en máxima demanda para el transporte público (PTp) y la ampliación de infraestructura vial (InfV). Por último, en una misma tabla se comparan todas las alternativas analizadas. Cada una de ellas se catalogó en una matriz FODA de acuerdo a sus resultados, como se explica en las siguientes secciones.

Con base a los documentos consultados para la sección anterior, la siguiente tabla desglosa los posibles escenarios de las estrategias de control. Las fortalezas están identificadas como F; oportunidades con O; debilidades con D y las amenazas con A.

Tabla 7. Análisis FODA de estrategias de control vehicular a nivel internacional

Posibles escenarios	Cobro por congestión	Zonas de baja emisión	Zonas de restricción vehicular
Cumple con metas gubernamentales de una ciudad inteligente.	F	F	-
Disminución de la concentración de contaminantes tanto al interior como al exterior de las zonas restringidas.	F	F	F
Se reporta una mejora general y progresiva de las tasas de contaminación del aire a nivel local. Esto se puede atribuir a la renovación de la flota, donde los nuevos coches con tecnología de combustible más limpio sustituyen las antiguas.	F	F	F
Las medidas podrían posicionarse como una medida positiva y eficiente de los gobiernos locales para evitar las penalizaciones por rebasar las NOM (como en Europa).	F	F	F
Se identificaron beneficios colaterales a la reducción de la congestión vehicular (como la disminución en la venta de gasolina y mejora en la calidad del aire).	F	F	F
El sistema electrónico permite ajustar de manera periódica la tarifa y los criterios de restricción de acuerdo a los diferentes horarios y el nivel de congestión vehicular.	F	F	-
Los vehículos no necesitan desacelerar (el sistema puede reconocer vehículos con una velocidad de hasta 100km/h).	F	F	-
La combinación de tecnologías sofisticadas permite asignar cuotas o definir las restricciones de ingreso de acuerdo al tipo de vehículo, el tamaño, el horario y sitio de	F	F	-

Posibles escenarios	Cobro por congestión	Zonas de baja emisión	Zonas de restricción vehicular
ingreso.			
La implementación de una prueba piloto permitiría evaluar la reacción de la ciudadanía frente a la restricción antes de implementarlo de manera permanente.	O	O	O
Es fundamental una intensa campaña de comunicación mediática sobre los beneficios de implementar la medida.	O	O	O
Incrementará la aceptación de la población si lo recaudado se destina hacia la mejora de transporte público.	O	-	-
Dado que cada vehículo debe poseer un distintivo para ingresar a una zona, al registrar las rutas de los usuarios, es probable que se genere la percepción de que se viola la privacidad.	D	D	D
Existe la probabilidad de incrementar la congestión vehicular en las zonas de salida o ingreso de las zonas restringidas.	D	D	D
Debido a que la medida se basa en un sistema de engomados, se puede crear un mercado negro de placas.	D	D	D
Los beneficios ambientales y sociales de la medida se restringen a ciertos polígonos.	D	D	D
La medida podría propiciar que se incremente el nivel de congestión en zonas circundantes o aledañas que anteriormente estaban descongestionadas. Sin embargo, no hay información estadística que lo confirme.	D	D	D

Posibles escenarios	Cobro por congestión	Zonas de baja emisión	Zonas de restricción vehicular
Tensión constante entre las agencias estatales y municipales para definir quién realizará la verificación y quién vigilará el cumplimiento de los factores de emisión.	D	D	D
Las disposiciones jurídicas de los estándares de emisión son fundamentales para la implementación eficiente de las estrategias. Por lo tanto, es necesario revisarlos y en dado caso, actualizarlos.	A	A	A
Se debe diseñar el marco jurídico que garantice el cumplimiento de las normas oficiales de salud ambiental y calidad del aire por parte de las autoridades gubernamentales. En caso de violación, se debe asegurar una sanción.	A	A	A
La falta de información sobre sus beneficios puede atentar contra su implementación.	A	A	A
La falta de consenso entre los partidos pone en riesgo la instrumentación de la medida.	A	A	A
Fomenta la adquisición de un vehículo adicional con el fin de evadir la restricción (algunos de ellos ostensiblemente contaminantes).	-	-	A

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Análisis FODA de placas verdes, sobreprecio a la gasolina, fijación de precios a transporte público y ampliación de infraestructura vial

Posibles escenarios	“Placas verdes”	Sobreprecio a gasolina	Precio a TP	Ampliación vial
Existe una tendencia global hacia este tipo de estrategias. México se posicionaría como un	F	F	F	-

Posibles escenarios	“Placas verdes”	Sobreprecio a gasolina	Precio a TP	Ampliación vial
país que se suma a los retos globales.				
Fortalece la existencia de estándares de eficiencia vehicular existentes	F	-	-	-
Dado que la calidad de la gasolina se relaciona con la tecnología del vehículo, impulsa la adopción de nuevas tecnologías ambientales	F	F	-	-
Es una medida que contribuye a mejorar la calidad del aire, por la disminución de contaminantes emitidos a la atmósfera	F	F	F	F
Se reporta una mejora general y progresiva de las tasas de contaminación del aire a nivel local. Esto se puede atribuir a la renovación de la flota, donde los nuevos coches con tecnología de combustible más limpio sustituyen las antiguas.	F	F	-	-
Envía una señal generalizada sobre los costos negativos del uso intensivo del vehículo particular	-	F	-	-
Se le relaciona directamente con la disminución de la congestión vehicular	-	-	-	F
Incide (indirectamente) en la disminución de la congestión vehicular	-	F	F	-
Favorece el uso de modos de transporte más sustentables y de mayor capacidad	-	F	-	-
Incentiva que los automovilistas utilicen vehículos más eficientes en el uso de combustibles y con menores emisiones contaminantes	F	F	-	-
Fomenta que la industria automotriz produzca vehículos más amigables con el ambiente	F	-	-	-
Es un desincentivo al uso intensivo de vehículos particulares (en especial los de menor eficiencia energética)	F	F	F	-
Se identificaron beneficios colaterales a la disminución en la venta de gasolina y mejora en la calidad del aire (como la congestión vehicular).	-	F	F	F
Es una medida que, acompañada del abastecimiento de gasolina de bajo azufre, genera beneficios ambientales (o disminuye las externalidades del vehículo particular)	F	F	-	-

Posibles escenarios	“Placas verdes”	Sobreprecio a gasolina	Precio a TP	Ampliación vial
Incrementará la aceptación de la población si lo recaudado se destina hacia la mejora sustancial de transporte público.	-	F	F	-
Reduce el tiempo perdido en el tráfico	-	-	-	F
La creación de infraestructura vial requiere de una gran cantidad de recursos humanos; es una fuente de empleo	-	-	-	F
Mayor interés por parte de autoridades e industria automotriz por ofrecer vehículos más eficientes	O	-	-	-
Consolidar la industria automotriz mexicana con un mercado de vehículos eficientes	O	-	-	-
Favorecer el cumplimiento de metas nacionales: un mercado automotriz competitivo globalmente	O	-	-	-
Fomentar el cumplimiento de metas nacionales: un desarrollo bajo en carbono		O	-	-
Es una medida que da visibilidad política a quien la impulse	-	-	-	O
Estándares de calidad del aire para vehículos sumamente laxos a comparación de otros países	D	-	-	-
El criterio de placas verdes se restringe únicamente a vehículos nuevos	D	-	-	-
El cálculo de los criterios ambientales para placas verdes incluye vehículos de un peso menor a 3.5 toneladas (abarca vehículos y camionetas ligeras)	D	-	-	-
Incorporar criterios más estrictos de calidad y eficiencia requiere de negociaciones con distintos actores	D	D	D	-
Dado que la estrategia se basa en un sistema de distintivos, puede fomentar un mercado negro de placas	D	-	-	-
Competencia desleal (arbitraje) entre entidades que no hayan asumido la estrategia	D	D	-	-
Afecta la imagen urbana de una ciudad	-	-	-	D

Posibles escenarios	“Placas verdes”	Sobreprecio a gasolina	Precio a TP	Ampliación vial
Atenta contra las zonas de valor ambiental y la vocación primaria del suelo	-	-	-	D
Disminuye el espacio para incluir en la misma vialidad otros modos de transporte con mayor capacidad (autobuses, sistemas BRT) y modos no motorizados (infraestructura ciclista o peatonal).	-	-	-	D
Afecta la flora y fauna existente dado que su construcción involucra la poda de camellones y áreas verdes.	-	-	-	D
Pone en riesgo la vida de los trabajadores, al no garantizar las condiciones en las que estos trabajan.	-	-	-	D
Premia a los usuarios de vehículo particular con más infraestructura para sus traslados	-	-	-	D
Requiere de grandes inversiones, orientando la mayor parte del gasto público hacia este rubro y desplazando la importancia de otros temas como la salud o mejorar la eficiencia del transporte público.	-	-	-	D
Ausencia de un programa que permita retirar de la circulación los vehículos más contaminantes e ineficientes	A	-	-	-
Industria automotriz poco flexible para incrementar estándares de eficiencia	A	-	-	-
Bases de datos sobre vehículos incompletos o con vacíos de información (hay un desconocimiento sobre la edad del parque vehicular en circulación). Es un problema para la formulación de políticas públicas que se adecúen al mercado de vehículos del contexto mexicano (empezando por la capital del país).	A	-	-	-
Ausencia de una Norma Oficial Mexicana que detalle las características físico-mecánicas de los vehículos (donde se garanticen las condiciones óptimas de eficiencia o tecnología ambiental y de seguridad).	A	A	-	-
Si bien disminuye el tráfico en el corto plazo, es una medida que a mediano y largo plazo induce la utilización del vehículo particular.	-	-	-	A
La falta de información sobre sus beneficios puede atentar contra su implementación.	A	A	A	-

Posibles escenarios	“Placas verdes”	Sobreprecio a gasolina	Precio a TP	Ampliación vial
Se le puede considerar una medida regresiva (o que beneficia a unos cuantos)	A	-	A	A
La falta de consenso entre actores puede poner en riesgo la implementación de la medida	A	A	A	-
Dado que la infraestructura vial y el nivel de motorización se interrelacionan, es una medida que induce más tráfico y la adquisición de vehículos.	-	-	-	A
Fomenta el crecimiento de la mancha urbana	-	-	-	A
El cambio intensivo de uso de suelo genera impactos ambientales importantes (menos captación e infiltración de agua de lluvia, mala calidad del aire por falta de áreas verdes, etc)	-	-	-	A
Atrae más viajes y por lo tanto, la saturación de vialidades	-	-	-	A

Fuente: Elaboración propia

### Fortalezas

Las tres estrategias enfocadas a la restricción vehicular (CC, ZBE y ZRV) y la asignación de placas verdes comparten entre sus fortalezas los resultados positivos en la reducción de emisiones contaminantes, el mejoramiento local de la calidad del aire y propiciar un medio ambiente sano para los habitantes. Por su parte, en la comparación de otras alternativas como placas verdes (PV), el sobreprecio a la gasolina (SG), fijación de precios en el transporte público (PTp) y la ampliación de infraestructura vial (Infr.V.), comparten la fortaleza de disminuir la emisión de contaminantes y reducir la congestión vehicular, aunque la última alternativa tenga estos resultados sólo en el corto plazo. Es importante destacar también que la ampliación de infraestructura puede ser una fuente de empleos, al requerir una gran cantidad de recursos humanos para el desarrollo de nuevas vialidades.

Adicional a lo anterior, el CC favorece la recaudación de recursos; además de los beneficios ambientales y de movilidad, sus particularidades se han percibido como una fortaleza sumamente importante en ciudades como Singapur, Londres y Estocolmo. En el caso de las ZBE que incluyen el pago de un peaje, también es posible señalar esta fortaleza. Se debe enfatizar que el cálculo de la tarifa a través de un sistema electrónico, es otra fortaleza que le otorga flexibilidad de ajustarse a diferentes horarios, considerando las características de los vehículos y la distancia recorrida.

En el caso de PV, SG y PTP, destacan sus fortalezas al ser estrategias que adoptan otros países, por lo que México se posicionaría como un país que se suma a los retos globales. Asimismo, dichas estrategias coinciden en catalogarse como desincentivos al uso intensivo de vehículos particulares (en especial los de menor eficiencia energética). Por ejemplo, los incentivos que se asignan a través de las placas verdes (como acceso libre a las ZBE; sin restricción a la circulación en el HNC o una tarifa más baja en parquímetros), orientan a los automovilistas a adquirir vehículos más eficientes. Asimismo, el sobreprecio a la gasolina es una estrategia que se ha implementado en distintos países del mundo que buscan disminuir su dependencia a los combustibles fósiles y favorecer el cambio modal hacia el uso del transporte público. Por último, la fijación de precios en el transporte público también se ha implementado en distintas ciudades europeas y algunas latinoamericanas, teniendo como resultado la dispersión de la congestión hacia horarios menos conflictivos.

En este rubro destaca el sobreprecio a la gasolina con el mayor puntaje de todas las medidas comparadas, debido a que su implementación incide en todos los usuarios de modos motorizados de transporte, de manera indistinta (es decir, independientemente de la tecnología ambiental del vehículo). Sus debilidades residen en...

En cuanto a las ZRV, se identifica un menor número de fortalezas ya que no se benefician de la implementación de un sistema electrónico; y el cumplimiento de la medida se apoya en un sistema de vigilancia que opera de manera manual. Sucede algo similar con la ampliación de infraestructura vial ya que aunque en el corto plazo ésta estrategia ha generado beneficios en la disminución del tiempo perdido en el tráfico y la emisión de contaminantes a la atmósfera, a largo plazo es una medida que induce el uso de vehículos particulares en detrimento de otros modos menos contaminantes.

### **Oportunidades**

Dentro de las *oportunidades* de las medidas de control vehicular como el CC y las ZBE, se identifica que la implementación de una prueba piloto permite evaluar la reacción de la ciudadanía antes de su implementación permanente. Asimismo, es fundamental una intensa campaña de sensibilización y de comunicación mediática de las causas que sustentan estrategias de este tipo, así como los beneficios esperados y las alternativas.

La estrategia de placas verdes destaca en este rubro; particularmente en lo relacionado con los intereses de la industria automotriz ya que refuerza los intereses de este sector al fomentar la adquisición de vehículos más eficientes y favorece alcanzar la meta nacional de consolidar la industria automotriz mexicana con un mercado de vehículos eficientes y amigables con el ambiente. Sin embargo, no es una medida que disminuya la congestión vehicular. Por su parte, otra vez el sobreprecio a la gasolina resalta ya que se puede posicionar como una estrategia que favorece la transición del país hacia un desarrollo bajo en carbono (o con menor dependencia al consumo de combustibles), con un efecto generalizado –es decir, que afecta a todos los usuarios de modos motorizados de transporte independientemente de su condición socioeconómica- en la disminución en el

uso de los vehículos particulares e incluso una estrategia que favorece el cambio modal (al incrementar el costo de la operación de los vehículos particulares). La ampliación de infraestructura vial destaca con la oportunidad que representa para los tomadores de decisión, al atender el problema de la congestión vehicular en el corto plazo y debido a la visibilidad política que la creación de infraestructura vial genera para las autoridades locales.

### **Debilidades**

Las *debilidades* identificadas para las tres estrategias de control vehicular (CC, ZBE y ZRV) son las siguientes:

- 1) al inicio las medidas se perciben contrarias a los derechos de circulación de la población debido a que, en algunos casos, es necesario registrar las rutas y las placas de los vehículos particulares;
- 2) la creación de un mercado negro de placas debido a que las restricciones y/o incentivos se basan en un sistema de hologramas;
- 3) la re-localización de la congestión vehicular en zonas anteriormente descongestionadas; y
- 4) la tensión constante entre distintos niveles de gobierno al distribuir responsabilidades y obligaciones de acuerdo a las capacidades y facultades de cada nivel gubernamental.

En cuanto a PV, SG y PTP, las *debilidades* en común es que incorporar criterios de mayor eficiencia y calidad en los tres rubros (vehículos, gasolina y transporte público) involucra el consenso y la generación de acuerdos con distintos actores y sectores, ocasionando que la toma de decisiones requiera de un largo periodo de negociaciones y debates en los que se pueden comprometer intereses. En este ámbito destacan las debilidades del criterio de placas verdes y la ampliación de infraestructura vial. El primero, debido a que es una estrategia aplicable únicamente a vehículos nuevos, también puede fomentar un mercado negro de placas y fomentar una competencia desleal entre entidades que no hayan adoptado la estrategia, además de que no disminuye el número de vehículos en circulación sino que sólo los hace más eficientes y menos contaminantes.

En segundo lugar, la ampliación de infraestructura vial destaca con el mayor número de debilidades; de gran trascendencia se identifican afectaciones en la imagen urbana de la ciudad, el cambio en el uso de suelo, la flora y fauna existente, la convivencia armónica de distintos modos de transporte en una misma vialidad y la asignación del gasto público a la ampliación de más infraestructura mientras se desatienden otros temas públicos como la salud, la seguridad o la mejora sustancial del transporte público y el desarrollo de infraestructura para modos no motorizados de transporte.

## Amenazas

Para las tres estrategias de control vehicular y el sistema de placas verdes, una de las principales *amenazas* es la falta de un marco jurídico que garantice el cumplimiento de las normas oficiales de salud ambiental y de calidad del aire, así como sanciones efectivas en caso de violación. También, la falta de información sobre sus beneficios y la falta de consenso político son factores que ponen en riesgo la instrumentación de las estrategias de control vehicular, del sobreprecio a la gasolina y la fijación de precio en un horario de máxima demanda para el transporte público. En este rubro, la ampliación de la infraestructura vial destaca con el mayor número de *amenazas*. Si bien es una medida que disminuye el tráfico en el corto plazo, es una medida que (a mediano y largo plazo) induce la utilización del vehículo particular; también el cambio intensivo de uso de suelo para la ampliación de infraestructura genera impactos ambientales importantes (menos captación e infiltración de agua de lluvia, mala calidad del aire por falta de áreas verdes, etc); fomenta el crecimiento de la mancha urbana, la utilización del vehículo particular y por lo tanto, se le considera una medida que beneficia a un sector de la población: los automovilistas.

En el análisis se identificaron características en común para las distintas estrategias. Por lo tanto, con el propósito de simplificar la valoración FODA, en la siguiente tabla se integran los resultados categorizándolos en tres escalas donde *verde* significa que la alternativa destacó por poseer la mayoría de los aspectos favorables; *amarillo* es para los resultados que pueden detonar prácticas no deseadas y *rojo* es para los aspectos que requieren atención especial o urgente:

Tabla 9. Resumen de análisis FODA de las alternativas analizadas

Elemento de análisis	CC	ZBE	ZRV	PV	SG	PTp	Infr.V
Fortalezas	Verde	Verde	Amarillo	Amarillo	Verde	Amarillo	Rojo
Oportunidades	Amarillo	Amarillo	Amarillo	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Debilidades	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Amarillo	Amarillo	Rojo
Amenazas	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Amarillo	Rojo	Rojo

Fuente: Elaboración propia.

Con el objeto de evaluar las estrategias, a partir de la identificación FODA se asignó un valor para cada uno de los posibles escenarios en tres diferentes escalas. Aquellas alternativas que resultaran con el valor más alto se les asignó valor de 1; en el rango intermedio se asignó el valor de 2 y con el valor más bajo 3.

Tabla 14. Ponderación FODA para el cargo por congestión

**FODA: cargo por congestión (Londres, Estocolmo y Singapur)**

<b>FODA: cargo por congestión (Londres, Estocolmo y Singapur)</b>	
<b>Debilidades relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Se refiere a los aspectos críticos identificados en las experiencias de otras ciudades
Muchas	<p>Explicación: 6/6 :</p> <p>1 Destaca que la medida se perciba como una medida en contra de los derechos de circulación de la población, la creación de un mercado negro de placas, la re-localización de la congestión vehicular en zonas anteriormente descongestionadas y también, la tensión constante entre distintos niveles de gobierno al distribuir responsabilidades y obligaciones de acuerdo a las capacidades y facultades de cada nivel gubernamental.</p>
Algunas	2
Pocas	3
<b>Fortalezas relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Son los resultados positivos que se han identificado y que podrían maximizarse en caso de que se utilicen adecuadamente los recursos y acuerdos existentes.
Pocas	1 Explicación:
Algunas	2 Explicación:
Muchas	<p>Explicación: 7/8</p> <p>3 Destacan los beneficios ambientales de mejorar la calidad del aire, alcanzar los límites estipulados en las disposiciones federales, los beneficios colaterales derivados de la disminución de congestión vehicular y la flexibilidad que implica poseer un sistema sofisticado de tecnología para el cobro electrónico.</p>
<b>Oport.relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Son aquellos factores favorables que se podrían propiciar con los recursos existentes para obtener beneficios e incrementar la aceptabilidad de la población ante la medida.
Pocas	1 Explicación:
Algunas	<p>Explicación: 3/3</p> <p>2 Resalta que tanto la socialización de la información como la elaboración de pruebas piloto son medidas que incrementan el nivel de aceptabilidad en la población. En este caso particular, si se destina lo recaudado a la mejora del transporte público.</p>
Muchas	3 Explicación:
<b>Amenazas relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Corresponde al contexto en el que se instrumenta la medida y son aquellos factores que pueden atentar contra los objetivos que se plantean

<b>FODA: cargo por congestión (Londres, Estocolmo y Singapur)</b>		
Muchas	1	Explicación: 4/5
		Las disposiciones jurídicas vigentes relacionadas a los vehículos en circulación, las de calidad del aire y de salud ambiental son piezas fundamentales para garantizar un medio ambiente sano y el alcance de los objetivos de la estrategia. Por lo tanto, es necesario revisarlas y en caso de ser necesario, actualizarlas.
		También, la socialización de la información sobre los beneficios ambientales y sociales que se perciben de la estrategia es trascendental para incrementar la aceptación de la ciudadanía a la medida.
		No menos importante es la generación de acuerdos entre los actores involucrados (sector público y privado) ya que de ellos depende la factibilidad de su instrumentación.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:
<b>Total</b>		<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Ponderación FODA de las zonas de baja emisión

<b>FODA: zonas de baja emisión (Alemania, Italia)</b>		
<b>Debilidades relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Se refiere a los aspectos críticos identificados en las experiencias de otras ciudades
Muchas	1	Explicación: 6/6
		Destaca que la medida se perciba como una estrategia que atenta en contra de los derechos de circulación de la población, favorece la creación de un mercado negro de placas, propicia la re-localización de la congestión vehicular en zonas anteriormente descongestionadas y también, acentúa la tensión constante entre distintos niveles de gobierno al distribuir responsabilidades y obligaciones de acuerdo a las capacidades y facultades de cada nivel gubernamental.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:
<b>Fortalezas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son los resultados positivos que se han identificado y que podrían maximizarse en caso de que se aprovechen de manera adecuada los recursos y acuerdos existentes

<b>FODA: zonas de baja emisión (Alemania, Italia)</b>		
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación:
Muchas	3	Explicación: <span style="float: right;">7/8</span> Destacan los beneficios ambientales de mejorar la calidad del aire, alcanzar los límites estipulados en las disposiciones federales y los beneficios colaterales derivados de la disminución de la congestión vehicular.
<b>Oport.relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son aquellos factores favorables que se podrían propiciar con los recursos existentes para obtener beneficios e incrementar la aceptabilidad de la población ante la medida.
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación: 2/3
		Resalta que tanto la socialización de la información como la elaboración de pruebas piloto son medidas que incrementan el nivel de aceptabilidad en la población.
Muchas	3	Explicación:
<b>Amenazas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Corresponde al contexto en el que se instrumenta la medida y son aquellos factores que pueden atentar contra los objetivos que se plantean
Muchas	1	Explicación: 4/5
		Las disposiciones jurídicas vigentes relacionadas a los vehículos en circulación, las de calidad del aire y de salud ambiental son piezas fundamentales para garantizar un medio ambiente sano y el alcance de los objetivos de la estrategia. Por lo tanto, es necesario revisarlas y en caso de ser necesario, actualizarlas.
		También, la socialización de la información sobre los beneficios ambientales y sociales que se perciben de la estrategia es trascendental para incrementar la aceptación de la ciudadanía a la medida.
		No menos importante es la generación de acuerdos entre los actores involucrados (sector público y privado) ya que de ellos depende la factibilidad de su instrumentación.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:
<b>Total</b>		<b>37</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. Ponderación FODA de las zonas de restricción vehicular

<b>FODA: zonas de restricción vehicular (Bogotá, ciudad de México, Sao Paulo)</b>		
<b>Debilidades relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Se refiere a los aspectos críticos identificados en las experiencias de otras ciudades	
Muchas	1	Explicación: 6/6
		Destaca que la medida se perciba como una medida en contra de los derechos de circulación de la población, la creación de un mercado negro de placas y también, la tensión constante entre distintos niveles de gobierno al distribuir responsabilidades y obligaciones de acuerdo a las capacidades y facultades de cada nivel gubernamental.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:
<b>Fortalezas relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Son los resultados positivos que se han identificado y que podrían maximizarse en caso de que se aprovechen de manera adecuada los recursos y acuerdos existentes	
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación: 4/8
		Destacan los beneficios ambientales de mejorar la calidad del aire, alcanzar los límites estipulados en las disposiciones federales y los beneficios colaterales derivados de la disminución de congestión vehicular.
Muchas	3	Explicación:
<b>Oport.relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Son aquellos factores favorables que se podrían propiciar con los recursos existentes para obtener beneficios e incrementar la aceptabilidad de la población ante la medida.	
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación: 2/3
		En Bogotá y Sao Paulo se observó que la socialización de la información es una medida que incrementa el nivel de aceptabilidad en la población.
Muchas	3	Explicación:
<b>Amenazas relevantes</b>	<b>Descripción:</b> Corresponde al contexto en el que se instrumenta la medida y son aquellos factores que pueden atentar contra los objetivos que se plantean	

<b>FODA: zonas de restricción vehicular (Bogotá, ciudad de México, Sao Paulo)</b>		
Muchas	1	Explicación: 5/5
		Las disposiciones jurídicas vigentes relacionadas a los vehículos en circulación, las de calidad del aire y de salud ambiental son piezas fundamentales para garantizar un medio ambiente sano y el alcance de los objetivos de la estrategia. Por lo tanto, es necesario revisarlas y en caso de ser necesario, actualizarlas.
		También, la socialización de la información sobre los beneficios ambientales y sociales que se perciben de la estrategia es trascendental para incrementar la aceptación de la ciudadanía a la medida.
		No menos importante es la generación de acuerdos entre los actores involucrados (sector público y privado) ya que de ellos depende la factibilidad de su instrumentación.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:
<b>Total</b>		<b>25</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12. Ponderación FODA de los criterios de placas verdes

<b>FODA: Criterios de placas verdes para la Megalópolis del centro de México</b>		
<b>Debilidades relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Se refiere a los aspectos críticos identificados en las experiencias de otras ciudades
Muchas	1	Explicación: 6/13
		Destaca que la medida se enfoca únicamente en los vehículos nuevos por lo que se requiere reforzar programas existentes que permitan retirar de la circulación los vehículos menos eficientes. Además, aunque induce al incremento de la eficiencia en el consumo de combustible y de emisiones contaminantes, no retira a los vehículos de la circulación. Dado que se basa en un sistema de hologramas, puede fomentar un mercado negro de placas. Asimismo, introducir nuevos criterios de eficiencia requiere de largas negociaciones y debates entre sectores poco flexibles.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:

<b>FODA: Criterios de placas verdes para la Megalópolis del centro de México</b>		
<b>Fortalezas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son los resultados positivos que se han identificado y que podrían maximizarse en caso de que se aprovechen de manera adecuada los recursos y acuerdos existentes
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación: 9/17 Se reporta una mejora general y progresiva de las tasas de contaminación del aire a nivel local. Esto se puede atribuir a la renovación de la flota, donde los nuevos coches con tecnología de combustible más limpio sustituyen las antiguas. También es una medida que se ha adoptado a nivel global por lo que México se posicionaría como un país que se suma a la tendencia internacional.
Muchas	3	Explicación:
<b>Oport.relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son aquellos factores favorables que se podrían propiciar con los recursos existentes para obtener beneficios e incrementar la aceptabilidad de la población ante la medida.
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación:
Muchas	3	Explicación:3/5 Impulsa el cumplimiento de objetivos nacionales de consolidar a la industria automotriz mexicana con un mercado de vehículos competitivo globalmente y de un desarrollo bajo en carbono. Induce la adquisición de vehículos más eficientes
<b>Amenazas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Corresponde al contexto en el que se instrumenta la medida y son aquellos factores que pueden atentar contra los objetivos que se plantean
Muchas	1	Explicación: 7/13 Las normas vigentes de calidad del aire se encuentran por debajo del estándar internacional por lo que se deben actualizar. Dado que existen vacíos de información sobre el parque vehicular en circulación, se requiere actualizar las bases de datos para la formulación de políticas públicas que correspondan al parque vehicular mexicano. Sus beneficios se minimizan con la circulación de vehículos contaminantes y la ineficiencia de los programas existentes para retirar este tipo de vehículos de la circulación.
Algunas	2	Explicación:

<b>FODA: Criterios de placas verdes para la Megalópolis del centro de México</b>		
Pocas	3	Explicación:
<b>Total</b>		<b>40</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Ponderación FODA del sobreprecio a la gasolina

<b>FODA: Sobreprecio a la gasolina para la Megalópolis del centro de México</b>		
<b>Debilidades relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Se refiere a los aspectos críticos identificados en las experiencias de otras ciudades
Muchas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación: 2/13 Es una medida que puede generar competencia desleal (arbitraje) entre entidades que no hayan asumido una medida similar. Asimismo, introducir nuevos criterios de eficiencia requiere de largas negociaciones y debates entre sectores poco flexibles.
<b>Fortalezas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son los resultados positivos que se han identificado y que podrían maximizarse en caso de que se aprovechen de manera adecuada los recursos y acuerdos existentes
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación:
Muchas	3	Explicación: 12 /17
		Es una medida que se ha adoptado a nivel global por lo que México se posicionaría como un país que se suma a la tendencia internacional de un consumo bajo en carbono y con menor dependencia a los combustibles fósiles. Destaca que es la medida envía una señal generalizada sobre los costos negativos del uso intensivo del vehículo particular, favorece el uso de modos de transporte más sustentables y de mayor capacidad y por lo tanto, disminuye la congestión vehicular.

<b>FODA: Sobreprecio a la gasolina para la Megalópolis del centro de México</b>		
<b>Oport.relev antes</b>		<b>Descripción:</b> Son aquellos factores favorables que se podrían propiciar con los recursos existentes para obtener beneficios e incrementar la aceptabilidad de la población ante la medida.
Pocas	1	Explicación:1/5 Impulsa el cumplimiento de objetivos nacionales de disminuir la dependencia a los combustibles fósiles y alcanzar un desarrollo bajo en carbono. Dado que encarece el uso de combustibles, induce la adquisición de vehículos más eficientes
Algunas	2	Explicación:
Muchas	3	Explicación:
<b>Amenazas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Corresponde al contexto en el que se instrumenta la medida y son aquellos factores que pueden atentar contra los objetivos que se plantean
Muchas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación: 5/13 La falta de información sobre sus beneficios puede atentar contra su implementación. Dado que es una medida poco popular y con grandes riesgos políticos, su factibilidad de implementación es baja aunque efectiva para inducir el uso de modos de transporte más eficientes.
<b>Total</b>		58

Tabla 14. Ponderación FODA de fijación de precios en carga máxima del transporte público

<b>FODA: Fijación de precios en carga máxima para transporte público</b>		
<b>Debilidades relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Se refiere a los aspectos críticos identificados en las experiencias de otras ciudades
Muchas	1	Explicación:

<b>FODA: Fijación de precios en carga máxima para transporte público</b>		
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación: 2/13 Se le puede considerar una estrategia poco popular al afectar a las personas de más bajos ingresos. Incorporar criterios más estrictos de calidad y eficiencia requiere de negociaciones con distintos actores. Su implementación requiere de mecanismos de transparencia y rendición de cuentas eficientes así como socialización de la información con los usuarios de transporte público.
<b>Fortalezas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son los resultados positivos que se han identificado y que podrían maximizarse en caso de que se aprovechen de manera adecuada los recursos y acuerdos existentes
Pocas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación: 6/17 Si los ingresos recaudados del incremento de la tarifa se orientan a la mejora del transporte público, es un desincentivo al uso intensivo de vehículos particulares (en especial los de menor eficiencia energética); también favorece el cambio modal hacia el sistema de transporte público y distribuye los horarios de máxima demanda de transporte lo que incide en la disminución de la congestión vehicular.
Muchas	3	Explicación:
<b>Oport.relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son aquellos factores favorables que se podrían propiciar con los recursos existentes para obtener beneficios e incrementar la aceptabilidad de la población ante la medida.
Pocas	1	Explicación:1 /5 Su implementación envía la señal de que existe un interés por parte de las autoridades en mejorar el transporte público para disminuir la congestión vehicular en las vialidades y brindar mayor comodidad para los usuarios del sistema de transporte.
Algunas	2	Explicación:
Muchas	3	Explicación:
<b>Amenazas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Corresponde al contexto en el que se instrumenta la medida y son aquellos factores que pueden atentar contra los objetivos que se plantean

<b>FODA: Fijación de precios en carga máxima para transporte público</b>		
Muchas	1	Explicación:
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:3/13 Se le puede considerar una medida regresiva al imponer un mayor costo para quienes actualmente usan el transporte público. La falta de consenso entre concesionarios y operadores de rutas puede poner en riesgo la implementación de la medida. Asimismo, se requiere socializar información a los ciudadanos sobre los beneficios de esta estrategia.
<b>Total</b>		<b>32</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Ponderación FODA de la ampliación de la infraestructura vial

<b>FODA: Ampliación de infraestructura vial</b>		
<b>Debilidades relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Se refiere a los aspectos críticos identificados en las experiencias de otras ciudades
Muchas	1	Explicación: 7 /13 Afecta la imagen urbana de una ciudad; atenta contra las zonas de valor ambiental y la vocación primaria del suelo; disminuye el espacio para incluir en la misma vialidad otros modos de transporte con mayor capacidad (autobuses, sistemas BRT) y modos no motorizados (infraestructura ciclista o peatonal). Premia a los usuarios de vehículo particular con más infraestructura para sus traslados Requiere de grandes inversiones, orientando la mayor parte del gasto público hacia este rubro y desplazando la importancia de otros temas como salud o mejorar la eficiencia del transporte público.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:
<b>Fortalezas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son los resultados positivos que se han identificado y que podrían maximizarse en caso de que se aprovechen de manera adecuada los recursos y acuerdos existentes

<b>FODA: Ampliación de infraestructura vial</b>		
Pocas	1	Explicación: 3/17 La ampliación de infraestructura vial genera, en el corto plazo, beneficios colaterales a la disminución en la venta de gasolina y mejora en la calidad del aire (como la congestión vehicular). No obstante, es una estrategia que induce el uso de vehículos particulares ya que beneficia únicamente a los automovilistas, a largo plazo genera más tráfico.
Algunas	2	Explicación:
Muchas	3	Explicación:
<b>Oport.relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Son aquellos factores favorables que se podrían propiciar con los recursos existentes para obtener beneficios e incrementar la aceptabilidad de la población ante la medida.
Pocas	1	Explicación: 1/5 Incrementa la visibilidad política de tomadores de decisiones que decidan implementar esta estrategia. Una vialidad es una vía de comunicación importante que permite conectar servicios al interior y exterior de una ciudad. Su creación debe favorecer el desarrollo económico de una ciudad.
Algunas	2	Explicación:
Muchas	3	Explicación:
<b>Amenazas relevantes</b>		<b>Descripción:</b> Corresponde al contexto en el que se instrumenta la medida y son aquellos factores que pueden atentar contra los objetivos que se plantean
Muchas	1	Explicación: 6/13 En la atención de la congestión vehicular, se le considera una medida eficiente en el corto plazo aunque con grandes implicaciones económicas, sociales y ambientales. Sus principales amenazas es que induce más tráfico, la adquisición de vehículos y la expansión de la mancha urbana hacia la periferia.
Algunas	2	Explicación:
Pocas	3	Explicación:
<b>Total</b>		<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

## Análisis de alternativas bajo criterios de políticas públicas

Una forma de juzgar los resultados de las alternativas comentadas en la sección anterior es a través de normas de evaluación, como los criterios de políticas públicas (Bardach E., 1998). Para el presente análisis, se identificaron los siguientes criterios: eficiencia, eficacia, factibilidad política, grado de oposición, carácter distributivo, impacto ambiental, legalidad y efectos colaterales que buscan responder a las siguientes interrogantes:

1. Eficiencia: ¿es la estrategia que mejora en mayor medida la calidad del aire y al menor costo?
2. Eficacia: ¿es la estrategia que brinda los mejores resultados?
3. Factibilidad política: ¿la estrategia cuenta con el apoyo suficiente?
4. Grado de oposición: ¿cuál es el nivel de oposición que podría generar la medida?
5. Distributiva: ¿a quiénes beneficia la medida o a quién impone mayores costos?
6. Beneficio ambiental: ¿en qué grado la medida no sólo contribuye a mejorar la calidad del aire local sino que también regenera el sistema social y ambiental?
7. Legalidad: ¿la estrategia cumple con los ordenamientos legales existentes?
8. Efectos colaterales: ¿hasta qué nivel la estrategia puede ocasionar conductas indeseables?

A continuación, se sintetizan los resultados de las preguntas detonantes de las normas evaluativas (o criterios). Cada criterio posee tres alternativas de respuesta que se indican con tres colores: verde para los resultados positivos; amarillo asociado a resultados medianamente positivos y rojo para aquellas consecuencias negativas o que se deben prever. A su vez, cada criterio adquiere un puntaje de 1 a 3, siendo tres la calificación más alta; la suma de los resultados se indica al final de cada tabla.

Tabla 15. Ponderación bajo criterios de políticas públicas

<b>OTROS CRITERIOS: cargo por congestión</b>	
<b>Eficiencia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados con los menores recursos o al menor costo</i>
Es la medida más costosa	1 Explicación:
Medianamente costosa	2 Explicación: La implementación de un sistema para el cargo por congestión es costosa; en Singapur, Londres y Estocolmo el cargo electrónico requirió de grandes sumas de inversión inicial para la adquisición de un sistema sofisticado de tecnología, aunque el monto invertido se recuperó a los pocos años de su operación. Al inicio Singapur utilizó un sistema manual, es decir, contrataron un conjunto de recursos humanos encargados de vigilar en los ingresos y salidas de las zonas restringidas, tuvieron que invertir en el sueldo del personal

<b>OTROS CRITERIOS: cargo por congestión</b>		
		y gastos administrativos adicionales; se identificó que la medida era sumamente costosa y que resultaba más económico a largo plazo el sistema electrónico. Sin embargo se le considera una medida altamente eficiente para recaudar recursos y disminuir la congestión vehicular.
Medida menos costosa	3	
<b>Eficacia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados</i>	
Afecta la calidad del aire	1	Explicación:
Resultados mixtos	2	Explicación: Las ciudades evaluadas registran una disminución de accidentes viales, la mejora de la calidad del aire (por la reducción de contaminantes) y el incremento de la velocidad promedio. No obstante, es importante considerar que estos beneficios se perciben dentro de ciertos polígonos; por lo tanto, se restringe el número de beneficiados.
Mejora la calidad del aire	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de colaboración: instancias gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil</i>	
Poco apoyo	1	Explicación: Hasta el momento la Comisión Ambiental de la Megalópolis y la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal no están considerando asignar un cobro por congestión.
Suficiente apoyo	2	Explicación:
Alto apoyo	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de oposición</i>	
Alta oposición	1	Explicación:
Mediana oposición	2	Explicación: En caso de que se adopte el cobro por congestión, lo usuarios de vehículos particulares la rechazarán ya que la considerarán como una medida que afecta a su economía.
Baja oposición	3	Explicación:
<b>Distributiva</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida apoya a mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular</i>	
Altamente regresiva	1	Explicación:
Equitativa	2	Explicación:
Progresiva	3	Explicación: Dado que sólo el 17% de los ciudadanos poseen vehículo particular, se espera que la medida incida sobre el sector más privilegiado. Al mismo tiempo, se busca apoyar a la población menos privilegiada (83%) a través de la mejora del transporte público.
<b>Ambiental</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida no sólo mejora la calidad del aire sino que regenera el ecosistema socioambiental</i>	
Poca regeneración	1	Explicación:
Mediana regeneración	2	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: cargo por congestión</b>		
Alta regeneración	3	Explicación: Las estrategias tienen beneficios colaterales de disminuir la congestión vehicular y mejorar la calidad del aire. En términos de regeneración, su instrumentación fomenta el cuidado ambiental, cultural e histórico de ciertas zonas ya que procura la preservación y el cuidado de las áreas verdes en sitios específicos. Asimismo, reconfigura espacios y relaciones y revitaliza la vocación económica a nivel local ya que propicia el traslado a pie o en bicicleta.
<b>Legal 1</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto cumple con ordenamientos legales existentes</i>
No cumple	1	Explicación:
Median. cumple	2	Explicación: Si bien hasta el momento no se ha identificado que las estrategias violenten las disposiciones constitucionales, el marco normativo existente en el país resulta insuficiente para garantizar un medio ambiente sano. Los límites estipulados por las Normas Oficiales Mexicanas eluden las recomendaciones internacionales de la Organización Mundial de Salud (OMS) ya que los límites estipulados en México son mucho más flexibles que los estándares internacionales. Situación similar sucede con los estándares de emisión de los vehículos, los cuales en México se encuentran en rezago respecto a la recomendación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y la Unión Europea. No obstante, si se redujeran las emisiones de contaminantes como ha sucedido en otras ciudades, se podría cumplir más días con las normas de calidad de aire.
Altam. cumple	3	Explicación:
<b>Legal 2</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la estrategia puede generar conductas indeseables (incentivos perversos)</i>
Altamente generadora de incentivos perversos	1	Explicación:
Median. generadora	2	Explicación: Dado que las estrategias se basan en un sistema de hologramas y engomados, se puede fomentar un mercado negro de placas. Asimismo, se podría incrementar el número de vehículos ostensiblemente contaminantes en venta hacia otros estados. Sin embargo, lo recaudado en el cobro por la congestión se podría destinar hacia proyectos de inversión para la mejora del transporte público u otros proyectos que favorezcan la utilización de modos no motorizados de transporte. Además, la implementación de un sistema electrónico para la ejecución de esta estrategia favorece la construcción de un acervo de información sobre los patrones de movilidad de las personas, lo que facilitaría el diseño de políticas públicas basadas en información actualizada.
Genera pocos incentivos perversos	3	Explicación:
<b>Calificación</b>		<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Ponderación bajo criterios de políticas públicas

<b>OTROS CRITERIOS: Zonas de baja emisión</b>	
<b>Eficiencia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados con los menores</i>

<b>OTROS CRITERIOS: Zonas de baja emisión</b>		
	<i>recursos o al menor costo</i>	
No mejora la calidad del aire	1	Explicación:
Resultados mixtos	2	Explicación: En Europa se ha identificado como una medida sumamente eficiente para cumplir con los estándares de calidad del aire estipulados por la Comisión de Aire Limpio ya que reduce la cantidad de vehículos en circulación. Dado que la restricción involucra identificar el tipo de vehículo que ingresa a las zonas de baja emisión, también se recomienda la utilización de un sistema electrónico aunque resulte costoso. Se requiere una adecuada campaña de comunicación con la población, dado que los ciudadanos lo pueden percibir como una violación a la privacidad.
Mejora la calidad del aire	3	
<b>Eficacia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados</i>	
Baja	1	Explicación:
Suficiente	2	Explicación: Las ciudades evaluadas registran una disminución de accidentes viales, la mejora de la calidad del aire (por la reducción de contaminantes) y el incremento de la velocidad promedio. No obstante, es importante considerar que estos beneficios se perciben dentro de ciertos polígonos; por lo tanto, se restringe el número de beneficiados.
Alta	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de colaboración</i>	
Bajo apoyo	1	Explicación:
Suficiente apoyo	2	Explicación: Debido a la restricción actual del Programa Hoy No Circula se decidió no implementar en la ciudad de México en el corto plazo. No obstante, destaca que es una estrategia en proceso de implementación en el centro histórico de Toluca y en el de Morelos.
Alto apoyo	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de oposición</i>	
Alta oposición	1	Explicación:
Mediana oposición	2	Explicación: Existe el acuerdo político en la ciudad de Toluca y en Morelos. No obstante, se tiene previsto que la ciudadanía reaccione en contra de la medida ya que está la posibilidad de que argumenten que ésta atenta contra los derechos de circulación. Por lo tanto, ésta medida requiere una intensa campaña de sensibilización y apoyo mediático. En el caso del Distrito Federal, se sigue evaluando su implementación.
Baja oposición apoyo	3	Explicación:
<b>Distributiva</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida apoya o afecta a los estratos socioeconómicos más bajos ¿trata de una medida regresiva?</i>	
Altamente regresiva	1	Explicación:
Equitativa	2	Explicación:
Progresiva	3	Explicación: Dado que sólo el 17% de los ciudadanos utiliza el vehículo particular, se espera que la medida incida sobre el sector más privilegiado, es decir, aquellos que tienen la posibilidad de poseer un vehículo.
<b>Ambiental</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida no sólo mejora la calidad del aire sino que regenera el ecosistema socioambiental</i>	

<b>OTROS CRITERIOS: Zonas de baja emisión</b>		
Baja restaurativa	1	Explicación:
Median. restaurativa	2	Explicación:
Altam. restaurativa	3	Explicación: Dado que una de las consecuencias de restringir el ingreso de vehículos particulares a ciertos polígonos, en términos de regeneración, su instrumentación fomenta el cuidado ambiental, cultural e histórico de ciertas zonas ya que procura la preservación y el cuidado de las áreas verdes en sitios específicos. Asimismo, reconfigura espacios y relaciones y revitaliza la vocación económica a nivel local ya que propicia el traslado a pie o en bicicleta.
<b>Legal 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto cumple con ordenamientos legales existentes y adecuados</i>	
No cumple	1	Explicación:
Median. cumple	2	Explicación: La nueva ley de movilidad del Distrito Federal brinda a las autoridades locales las atribuciones necesarias para implementar estrategias que consideren la restricción a la circulación de vehículos en zonas específicas. No obstante, los límites estipulados por las Normas Oficiales Mexicanas eluden las recomendaciones internacionales de la Organización Mundial de Salud (OMS). Situación similar sucede con los estándares de eficiencia energética de los vehículos en México, los cuales se encuentran en rezago respecto a la recomendación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y la Unión Europea. Por lo tanto, se requiere actualizar la normatividad federal en estos ámbitos.
Altam. cumple	3	Explicación:
<b>Legal 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida puede generar conductas indeseables (incentivos perversos)</i>	
Altamente generadora de incentivos perversos	1	Explicación:
Median. generadora	2	Explicación: Dado que las estrategias se basan en un sistema de hologramas y engomados, se puede fomentar un mercado negro de placas. Asimismo, se podría incrementar el número de vehículos ostensiblemente contaminantes en venta hacia otros estados, así como el incremento del parque vehicular a nivel local por la reacción de la ciudadanía a adquirir un vehículo adicional para evitar la restricción. Sin embargo, envía la señal a los ciudadanos sobre los beneficios de una localidad sin vehículos, lo que podría replicarse en otros polígonos o incrementar la superficie de la zona de control vehicular.
Genera pocos incentivos perversos	3	Explicación:
<b>Calificación</b>		<b>18</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Ponderación bajo criterios de políticas públicas

<b>OTROS CRITERIOS: zonas de restricción vehicular</b>	
<b>Eficiencia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados con los menores recursos –menor costo (determinar los recursos con los que se cuentan y los resultados deseados)</i>

Es la medida más costosa	1	Explicación:
Medianamente costosa	2	Explicación: De manera general se identificó en el corto plazo una mejora evidente en la calidad del aire a nivel local. Sin embargo, incrementó el parque vehicular en circulación debido a que, en algunos casos, la población adquirió un vehículo adicional para evadir la restricción. Si bien sus resultados se relacionan con una mejora en la tecnología ambiental de los vehículos, cambiar las preferencias de movilidad hacia modos con menor impacto ambiental (como el transporte público, el uso de la bicicleta y los desplazamientos a pie) depende de la calidad de la infraestructura y la disponibilidad de dichos servicios.
Medida menos costosa	3	Explicación:
<b>Eficacia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados (determinar los resultados deseados)</i>	
Afecta la calidad del aire	1	Explicación:
Resultados mixtos	2	Debido a que se indujo a la adquisición de un vehículo adicional (algunos ostensiblemente contaminantes), con el tiempo las medidas perdieron cobertura por lo que es necesario considerar su actualización constante. Sin embargo, sus resultados se asocian con la mejora tecnológica de los vehículos en circulación y por lo tanto, con menos emisiones contaminantes, como ha sucedido en la ciudad de México.
Mejora la calidad del aire	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de colaboración (determinar cómo se entiende el apoyo)</i>	
Poco apoyo	1	Explicación:
Suficiente apoyo	2	Explicación: En el Distrito Federal, la actualización del programa Hoy No Circula requirió del trabajo conjunto entre distintas secretarías. Sin embargo, debió comunicarse de mejor manera los beneficios de su actualización a la población.
Alto apoyo	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de oposición (determinar cómo se entiende la oposición, por ejemplo: cuáles actores, etc)</i>	
Alta oposición	1	Explicación:
Mediana oposición	2	Explicación: La Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal identificó la necesidad de actualizar el programa Hoy No Circula en julio 2014 debido a las condiciones del parque vehicular en circulación y la calidad del aire. No obstante, la comunicación de la estrategia no fue la adecuada ni tampoco se socializaron los beneficios de su actualización. Por lo tanto, el nuevo Hoy No Circula no fue del todo aceptado por parte de los dueños de vehículos ostensiblemente contaminantes; detonó inconformidad social.

Baja oposición	3	Explicación:
<b>Distributiva</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida apoya a la población en general o únicamente a los usuarios de vehículos particulares.</i>	
Altamente regresiva	1	Explicación:
Equitativa	2	Explicación: Dado que sólo el 17% de los ciudadanos utilizan el vehículo particular, se espera que la medida afecte al sector más privilegiado de la población. No obstante, afecta a quienes poseen un vehículo viejo. Sus beneficios sin embargo, se distribuyen equitativamente ya que incluye a los hogares que no poseen vehículos particulares.
Progresiva	3	Explicación:
<b>Ambiental</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto se alcanza la regeneración del ecosistema socioambiental (determinar los niveles mínimos)</i>	
Poca regeneración	1	Explicación:
Mediana regeneración	2	Explicación: Los resultados de este tipo de estrategias se relacionan con la mejora tecnológica de los vehículos en circulación y en la disminución de las emisiones contaminantes. Sin embargo, medidas de este tipo requieren ser acompañadas por otras estrategias ya que por sí mismas no reducen las emisiones contaminantes de manera considerable.
Alta regeneración	3	Explicación:
<b>Legal 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto cumple con ordenamientos legales existentes y adecuados (determinar cuáles)</i>	
No cumple	1	Explicación:
Median. cumple	2	Explicación: La concentración de contaminantes atmosféricos rebasa los límites estipulados por las Normas Oficiales Mexicanas y por lo tanto, eluden también las recomendaciones internacionales de la Organización Mundial de Salud (OMS) ya que los límites estipulados en México son mucho más flexibles que los estándares internacionales. Situación similar sucede con los estándares de emisión de los vehículos, los cuales en México se encuentran en rezago respecto a la recomendación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y la Unión Europea. Asimismo, se considera que el Programa de Verificación Vehicular Obligatorio resulta insuficiente para garantizar que se retira de la circulación a los vehículos más contaminantes.
Altam. cumple	3	
<b>Legal 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto los ordenamientos legales existentes generan conductas indeseables (incentivos perversos) (determinar cuáles)</i>	
Altamente	1	Explicación:

generadora de incentivos perversos		Dado que las estrategias se basan en un sistema de hologramas y engomados, se puede fomentar un mercado negro de placas. Asimismo, se podría incrementar el número de vehículos ostensiblemente contaminantes en venta hacia otros estados, así como el incremento del parque vehicular por la reacción de la ciudadanía a adquirir un vehículo adicional para evitar la restricción. Además, se registró que las estrategias inducen a la adquisición de vehículos particulares con el fin de evadir la restricción.
Median. generadora	2	Explicación:
Genera pocos incentivos perversos	3	Explicación:
<b>Calificación</b>		<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 18. Ponderación bajo criterios de políticas públicas

<b>OTROS CRITERIOS: Criterios de placas verdes</b>		
<b>Eficiencia</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados con los menores recursos o al menor costo</i>
Medida más costosa	1	Explicación:
Medianamente costosa	2	Explicación: Incorporar estándares de eficiencia vehicular más estrictos implica inversiones tecnológicas para la industria automotriz, lo que conllevaría al incremento en el valor del vehículo. Por lo tanto, el usuario final debe asumir un costo más alto para adquirir un vehículo eficiente. Sin embargo, considerando que los automovilistas representan al quintil de la población con ingresos más altos, no afecta a las personas de menores recursos. Si bien es una estrategia que mejora la calidad del aire, carece del alcance para disminuir la congestión vehicular.
Es la medida menos costosa	3	Explicación:
<b>Eficacia</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados</i>
Afecta la calidad del aire	1	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: Criterios de placas verdes</b>		
Resultados mixtos	2	Existe un beneficio en la mejora de la calidad del aire. No obstante, no disminuye por completo las externalidades del uso del vehículo particular como la congestión vehicular. Dado que el beneficio ambiental se encuentra ligado a la tecnología del vehículo, es necesario considerar la actualización constante de los estándares de eficiencia energética vehicular y la gasolina.
Mejora la calidad del aire	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de colaboración</i>	
Poco apoyo	1	Explicación:
Suficiente apoyo	2	Explicación: Mientras que en la industria automotriz cada vez se incorporan mejores tecnologías vehiculares, el impacto de incrementar los estándares vehiculares es afectado por la ineficiencia de programas existentes para detectar y retirar de la circulación a los vehículos ostensiblemente contaminantes. Sin embargo, el sector de la industria automotriz está transitando hacia nuevos modelos de negocios que impulsan la producción de vehículos con menor impacto ambiental.
Alto apoyo	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de oposición</i>	
Alta oposición	1	Explicación:
Mediana oposición	2	Explicación: Considerando que los incentivos de la restricción vehicular están relacionados con la tecnología ambiental del vehículo, los automovilistas consideran que benefician sólo a unos cuantos (a quienes tienen posibilidad de adquirir un vehículo eficiente, por ejemplo). Destaca que los líderes de la industria automotriz se oponen al diseño de criterios más estrictos mientras no existan programas eficientes para retirar de la circulación los vehículos más contaminantes.
Baja oposición	3	Explicación:
<b>Distributiva</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida apoya a mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular. Responde la interrogante ¿a quién afecta o beneficia más?</i>	
Altamente regresiva	1	Explicación:
Equitativa	2	Explicación: Mejora la calidad del aire y orienta el consumo responsable de los

<b>OTROS CRITERIOS: Criterios de placas verdes</b>		
		automovilistas. Sin embargo, existen otros modos de transporte que son más amigables con el medio ambiente (como el transporte público, la bicicleta o los desplazamientos a pie). Asimismo, no retira de la circulación a los vehículos particulares sino que en cierto grado incentiva su uso aunque hace más sustentable su operación.
Progresiva	3	Explicación:
<b>Ambiental</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida no sólo mejora la calidad del aire sino que regenera el ecosistema socioambiental</i>
Poca regeneración	1	Explicación:
Mediana regeneración	2	Explicación: Su contribución se relaciona con estándares vehiculares más amigables con el ambiente. A largo plazo incrementa el uso de vehículos eficientes y puede detonar un nuevo mercado de <i>trabajos verdes</i> .
Alta regeneración	3	Explicación:
<b>Legal 1</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto cumple con ordenamientos legales existentes y adecuados</i>
No cumple	1	Explicación:
Median. cumple	2	Explicación: Aunque el mercado interno de vehículos posee estándares de emisión en rezago respecto a la recomendación de organismos internacionales, la base metodológica de los criterios de placas verdes se basa en Normas Oficiales Mexicanas que fueron ampliamente debatidas entre distintas dependencias gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil.
Altam. cumple	3	
<b>Legal 2</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si la medida genera conductas indeseables (incentivos perversos)</i>
Altamente generadora de incentivos perversos	1	
Median. generadora	2	Explicación: Es una estrategia que podría incrementar el número de vehículos ostensiblemente contaminantes en venta hacia otros estados. Sin embargo, orienta la decisión de compra de los automovilistas a hacia vehículos más eficientes y también la producción de este tipo de vehículos por parte de la industria automotriz.

<b>OTROS CRITERIOS: Criterios de placas verdes</b>		
Genera pocos incentivos perversos	3	Explicación:
<b>Calificación</b>		<b>16</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Ponderación bajo criterios de políticas públicas

<b>OTROS CRITERIOS: Sobreprecio a la gasolina</b>		
<b>Eficiencia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados con los menores recursos o al menor costo</i>	
Es la medida más costosa	1	Explicación:
Medianamente costosa	2	Explicación: La preocupación más importante en la literatura en torno a gravar las gasolinas y el diesel es la pérdida en bienestar neto que podría estar asociada a gravar estos combustibles. La evidencia en la literatura no es concluyente al respecto.
Medida menos costosa	3	Explicación:
<b>Eficacia</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados</i>	
Afecta la calidad del aire	1	
Resultados mixtos	2	
Mejora la calidad del aire	3	Explicación: Existe un beneficio en la mejora de la calidad del aire debido a la disminución en la quema de combustibles fósiles. Su efecto es generalizado en los distintos horarios del día (sea de congestión vehicular o no). Dado que el beneficio ambiental se encuentra ligado a la tecnología del vehículo, es necesario considerar la actualización constante en las tecnologías de los automotores así como de la calidad de la gasolina.
<b>Factibilidad política 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de colaboración</i>	
Poco apoyo	1	Explicación:
Suficiente apoyo	2	Explicación: Aquellos sectores que dependen de este bien se oponen, como el sector transporte. Su aceptación por parte de la ciudadanía depende de que se transmita adecuadamente los beneficios de su implementación o que su incremento sea de tal forma que no genere oposición.
Alto apoyo	3	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: Sobreprecio a la gasolina</b>		
<b>Factibilidad política 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de oposición</i>	
Alta oposición	1	Explicación:
Mediana oposición	2	Explicación: Dado que el incremento a la gasolina afecta a todos los tipos de vehículos (de carga, transporte público y privado), existe oposición ya que incrementa sus costos de operación y en el caso del transporte público, puede elevar la tarifa.
Baja oposición	3	Explicación:
<b>Distributiva</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida apoya a mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular</i>	
Altamente regresiva	1	Explicación:
Equitativa	2	Explicación:
Progresiva	3	Explicación: Su impacto depende si existe un sobreprecio a la gasolina o al diesel. El incremento en el precio de la gasolina afecta más a los hogares de mayor ingreso, mientras que un alza en el precio del diesel afecta más a las familias de menores ingresos podría traer consigo aumentos en el precio del transporte público. No obstante, genera beneficios de salud pública para la población en general.
<b>Ambiental</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida no sólo mejora la calidad del aire sino que regenera el ecosistema socioambiental</i>	
Poca regeneración	1	Explicación:
Mediana regeneración	2	Explicación:
Alta regeneración	3	Explicación: Su contribución se relaciona con estándares vehiculares más amigables con el ambiente, el uso de modos de transporte con mayor capacidad así como un desincentivo generalizado para los automovilistas (tanto de altos como bajos ingresos). Es una medida que fomenta el uso de vehículos más amigables y eficientes e incrementa el cumplimiento de metas nacionales de reducir la dependencia al consumo de combustibles fósiles.
<b>Legal 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto cumple con ordenamientos legales existentes y adecuados</i>	
No cumple	1	Explicación:
Median. cumple	2	Explicación:
Altam. cumple	3	Explicación: Con el objeto de disminuir la incidencia de eventos de arbitraje, se recomienda su implementación a nivel regional. Existen los mecanismos legales adecuados para la generación de acuerdos entre estados y municipios con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
<b>Legal 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si la medida genera conductas indeseables (incentivos perversos)</i>	
Altamente	1	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: Sobreprecio a la gasolina</b>		
generadora de incentivos perversos		
Median. generadora	2	Explicación:
Genera pocos incentivos perversos	3	Explicación: Puede generar mayor segregación social al mandar la señal de que el consumo de combustible sea sólo para las clases altas de la sociedad. No obstante, frente a la escasez de recursos puede fomentar la innovación tecnológica para aprovechar otras fuentes de energía.
<b>Calificación</b>		<b>21</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20. Ponderación bajo criterios de políticas públicas

<b>OTROS CRITERIOS: Fijación de precios en máxima carga del transporte público</b>		
<b>Eficiencia</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados con los menores recursos o al menor costo</i>
Es la medida más costosa	1	Explicación:
Medianamente costosa	2	Explicación: La preocupación más importante es afectar a los estratos de bajos ingresos (quienes dependen del transporte público para trasladarse). Aunque en otros países su impacto no ha sido regresivo, es necesario analizar a detalle quiénes son los usuarios que utilizan este modo de transporte en horas pico.
Medida menos costosa	3	Explicación:
<b>Eficacia</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados</i>
Afecta la calidad del aire	1	Explicación:
Resultados mixtos	2	Explicación: La estrategia de precios genera ganancias en comodidad, por lo que incentiva el uso del transporte público. El incremento de la tarifa en horarios diferenciados debe ser lo suficientemente alta para que la ciudadanía responda al precio.
Mejora la calidad del aire	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 1</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de colaboración</i>
Poco apoyo	1	Explicación: No es considerada una medida popular dado que se percibe que incide en el bolsillo de las personas con menores recursos. No obstante, no se comunica a la población sus beneficios de manera adecuada.
Suficiente apoyo	2	Explicación:
Alto apoyo	3	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: Fijación de precios en máxima carga del transporte público</b>		
<b>Factibilidad política 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de oposición</i>	
Alta oposición	1	Explicación: El gremio de transporte público en México difícilmente acepta una propuesta que no haya sido impulsada por ellos mismos. Asimismo, los usuarios que de manera cotidiana se trasladan en horarios de no congestión deberán asumir un costo más alto, lo que generaría una postura en contra de ella.
Mediana oposición	2	Explicación:
Baja oposición	3	Explicación:
<b>Distributiva</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida apoya a mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular</i>	
Altamente regresiva	1	Explicación:
Equitativa	2	Explicación:
Progresiva	3	Explicación: Al disminuir la saturación al interior de las unidades de transporte público, incentivaría su uso en las horas pico y, disminuiría la saturación de vialidades en este horario dado que se requerirán menos unidades para abastecer la demanda.
<b>Ambiental</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida no sólo mejora la calidad del aire sino que regenera el ecosistema socioambiental</i>	
Poca regeneración	1	Explicación:
Mediana regeneración	2	Explicación: Al incidir en la congestión vehicular por las unidades de transporte público en circulación, mejora la imagen urbana, la calidad del aire así como otras externalidades del uso intensivo del vehículo particular ya que más ciudadanos optarían por este modo de transporte en horas de congestión.
Alta regeneración	3	Explicación:
<b>Legal 1</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto cumple con ordenamientos legales existentes y adecuados</i>	
No cumple	1	Explicación:
Median. cumple	2	Explicación: Se requiere una revisión profunda sobre los reglamentos relacionados a la operación del transporte público, así como la negociación con operadores de este tipo de transporte.
Altam. cumple	3	Explicación:
<b>Legal 2</b>	<b>Descripción:</b> <i>Califica si la medida genera conductas indeseables (incentivos perversos)</i>	
Altamente generadora de incentivos perversos	1	Explicación:
Median. generadora	2	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: Fijación de precios en máxima carga del transporte público</b>		
Genera pocos incentivos perversos	3	Explicación: Al dispersar la demanda en distintos horarios, disminuye la demanda del transporte público en horarios de congestión y también la circulación de este tipo de vehículo en las vialidades. Quienes ya usan este modo de transporte perciben una mayor comodidad en sus viajes, lo que los desalienta a cambiar de modo de transporte una vez que perciban una mejora en su ingreso.
<b>Calificación</b>		<b>17</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Ponderación bajo criterios de políticas públicas

<b>OTROS CRITERIOS: Ampliación de infraestructura vial</b>		
<b>Eficiencia</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados con los menores recursos o al menor costo</i>
Medida más costosa	1	Explicación: La construcción de vialidades es sumamente costosa por la gran cantidad de materiales y de recursos humanos que se requieren. A largo plazo es una medida que induce el uso de vehículos particulares, generando costos negativos que pagan todos los ciudadanos (sean usuarios de vehículos o no).
Medianamente costosa	2	Explicación:
Es la medida menos costosa	3	Explicación:
<b>Eficacia</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si se obtienen los mejores resultados</i>
Afecta la calidad del aire	1	Explicación:
Resultados mixtos	2	Explicación: Al inicio mejora la calidad del aire y disminuye la quema de combustibles al reducir el tiempo perdido en el tráfico. Sin embargo, genera beneficios únicamente para los usuarios de vehículos particulares (que en ocasiones no poseen vehículos eficientes).
Mejora la calidad del aire	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 1</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de colaboración</i>
Poco apoyo	1	Explicación: Al dar mayor visibilidad política, es una medida que es ampliamente apoyada por los tomadores de decisiones. No obstante, la tendencia internacional se ha inclinado hacia una menor construcción (o incluso la destrucción) de vialidades.
Suficiente apoyo	2	Explicación:
Alto apoyo	3	Explicación:
<b>Factibilidad política 2</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica el nivel de oposición</i>
Alta oposición	1	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: Ampliación de infraestructura vial</b>		
Mediana oposición	2	Explicación: Dado que resuelve la congestión vehicular en el corto plazo, los automovilistas y tomadores de decisiones apoyan este tipo de estrategias. Revertir la situación actual requiere de mayor socialización sobre los beneficios del crecimiento compacto y del desarrollo orientado al transporte por parte de organizaciones civiles especialistas en temas de desarrollo urbano y medio ambiente así como del sector académico.
Baja oposición	3	Explicación:
<b>Distributiva</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida apoya a mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular</i>
Altamente regresiva	1	Explicación: La construcción de vialidades se realiza gracias al presupuesto federal, que deriva de la recaudación fiscal. Es decir, todos los ciudadanos contribuyen a este tipo de inversiones aunque no se beneficien de ella (por ejemplo, usuarios de bicicletas, peatones o usuarios de transporte público).
Equitativa	2	Explicación:
Progresiva	3	Explicación:
<b>Ambiental</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto la medida no sólo mejora la calidad del aire sino que regenera el ecosistema socioambiental</i>
Poca regeneración	1	Explicación: La construcción de vialidades y segundos pisos afecta la imagen urbana; impide la captación de lluvia; requiere de la tala de árboles; afecta la vocación y regeneración natural del suelo y premia únicamente a los usuarios de vehículos particulares.
Mediana regeneración	2	Explicación:
Alta regeneración	3	Explicación:
<b>Legal 1</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica qué tanto cumple con ordenamientos legales existentes y adecuados</i>
No cumple	1	Explicación:
Median. cumple	2	Explicación: La asignación del presupuesto federal prioriza la inversión en vialidades y en algunas ciudades, la construcción de vialidades es necesaria para la conectividad de actividades económicas. Sin embargo, en la ciudad de México se ha identificado que la construcción en exceso de vialidades atenta contra los objetivos del desarrollo compacto y de bajo carbono ya que incentiva el uso de modos motorizados de transporte.
Altam. cumple	3	Explicación:
<b>Legal 2</b>		<b>Descripción:</b> <i>Califica si la medida genera conductas indeseables (incentivos perversos)</i>
Altamente generadora de incentivos perversos	1	Explicación: Al premiar a los automovilistas con menos tráfico, sin cambiar los costos de utilizar el automóvil, incentiva el mayor uso y adquisición de vehículos particulares.
Median. generadora	2	Explicación:

<b>OTROS CRITERIOS: Ampliación de infraestructura vial</b>		
Genera pocos incentivos perversos	3	Explicación:
<b>Calificación</b>		<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la ponderación bajo criterios de políticas públicas, la medida que cuenta con más aspectos favorables en cuanto a las estrategias de control vehicular son las zonas de baja emisión con 18, seguido del cobro por congestión con 17 y las zonas de restricción vehicular con 15 puntos. Por su parte, el sobreprecio a la gasolina adquiere el mayor puntaje con 21; seguido la fijación de precios en carga máxima del transporte público con 17; la asignación de placas verdes con 16 y por último, la ampliación de infraestructura vial con 13 puntos.

La siguiente tabla resume con verde los resultados altamente favorables; amarillo los resultados mediamente favorables y en rojo los efectos poco favorables de las distintas alternativas:

Tabla 22: Resultados bajo los criterios de políticas públicas

Criterio	CC	ZBE	ZRV	PV	SG	PTp	Infr.V.
1. Eficacia	2	2	2	2	3	2	2
2. Eficiencia	2	2	2	2	2	2	1
3. Factibilidad política	1	2	1	2	2	1	3
4. Grado de oposición	2	2	2	2	2	1	2
5. Carácter distributivo	3	3	3	2	3	3	1
6. Beneficio ambiental	3	3	2	2	3	3	1
7. Legalidad	2	2	2	2	3	2	2
8. Efectos colaterales	2	2	1	2	3	3	1
<b>Total</b>	17	18	15	16	21	17	13

Fuente: Elaboración propia.

### Resumen de los hallazgos de la matriz de resultados

De las estrategias relacionadas con el control vehicular, las ZBE y el cobro por congestión (CC) obtuvieron resultados similares de acuerdo a los criterios analizados (con 18 y 17 puntos respectivamente). En cuanto a las zonas de restricción vehicular (ZRV), destaca que en la ciudad de México opera el Programa Hoy No Circula desde hace más de 20 años y en el estudio realizado por el CMM en el año 2013<sup>32</sup>, se identificó que la implementación de ZBE es una

<sup>32</sup> Estudio titulado: "Evaluación del Programa Hoy No Circula en la Zona Metropolitana del Valle de México

estrategia que podría incrementar los beneficios del Hoy No Circula y de manera paralela, optimizar la movilidad y mejorar la calidad del aire en determinados polígonos.

Las ZBE y ZRV coinciden en el grado de eficacia y eficiencia; aunque las medidas que inciden en la circulación de la flota vehicular desincentivan el uso intensivo del vehículo particular o hacen de su operación un proceso más sustentable, su implementación no considera una estrategia para mejorar el transporte público existente ni impulsa estrategias para favorecer la movilidad en modos alternativos de transporte. En algunos casos, las ZRV ocasionaron el incremento del parque vehicular dado que los ciudadanos optaron por adquirir un vehículo adicional para evadir la restricción.

Por su parte, la experiencia internacional con el cobro por congestión (CC) indica que los recursos se destinan hacia la mejora del transporte público o de la infraestructura para la movilidad en modos no motorizados de transporte. Sin embargo en la Megalópolis, no se está considerando asignar un cobro por congestión sino una medida de control vehicular. Se percibe un alto costo político de hacerlo y de ahí la reticencia.

En el rubro de eficacia destaca el sobreprecio a la gasolina dado que incide de manera generalizada en el uso de los modos motorizados de transporte, enviando la señal del costo ambiental y social que implica su utilización intensiva. Si bien ésta medida ha sido objeto de debate debido a que se le puede considerar regresiva (es decir, que afecta a los estratos socioeconómicos más bajos), estudios internacionales demuestran que las familias de bajos ingresos destinan una menor proporción de su gasto en gasolina a diferencia de las familias de nivel socioeconómico alto y medio-alto (Poterba J., 1991)<sup>33</sup>.

No menos importante es mencionar que la ampliación de infraestructura vial se ponderó como una medida medianamente eficaz, ya que atiende la congestión vehicular y mejora la calidad del aire en el corto plazo. Sin embargo, se debe recalcar que sus efectos negativos se duplican en el mediano y largo plazo dado que inducen el uso modos motorizados de transporte (principalmente el vehículo particular).

En términos de factibilidad política, el sobreprecio a la gasolina (SG), las placas verdes (PV) y la fijación de precios en el sistema de transporte público (PTp) destacan como estrategias con bajo apoyo político dado que se les percibe como medidas que afectan el bienestar de la población o que benefician a unos cuantos. Y lo podrían ser en el corto plazo, pues sus beneficios provienen de los cambios que inducen en el mediano plazo. Por lo tanto, su implementación requiere de una intensa labor de socialización de información.

---

<sup>33</sup> Para mayor información consultar: <http://www.nber.org/papers/w3578.pdf>

En cuanto al grado de oposición, las tres estrategias de control vehicular coinciden en el nivel medio<sup>34</sup>. En el caso del cargo por congestión, lo más probable es que los usuarios de vehículos particulares se manifiesten en contra ya que la considerarán una medida que afecta a su economía. Por su parte, PV, SG y PTP podrían detonar niveles similares de oposición debido a que incrementar los estándares de eficiencia y calidad en dichos rubros (vehículos, gasolina y transporte público) requiere de intensas negociaciones con sectores que se les considera problemáticos.

En cuanto a la ampliación de infraestructura vial, destaca con alta factibilidad política debido al soporte de los tomadores de decisiones que buscan solucionar la congestión vehicular en el periodo de su administración o, debido a que carecen de información sobre los beneficios de una ciudad sin vehículos.

Por su parte, las ZBE son estrategias consideradas viables por los gobiernos locales para su instrumentación, dado que se vincula con la preservación del espacio público, la mejora de la imagen urbana e involucra otras medidas que van más allá de la restricción vehicular como la rehabilitación de banquetas y áreas verdes, mejoras en la iluminación, peatonalización de calles y manejo de residuos. No obstante se prevé un posible rechazo ciudadano ante la posibilidad de atentar contra los derechos de circulación. Por lo tanto, se considera que ésta medida requiere una intensa campaña de sensibilización y apoyo mediático.

En cuanto a las ZRV, dado que uno de los objetivos es restringir la circulación de los vehículos ostensiblemente contaminantes, los criterios que incorpora el programa son cada vez más restrictivos. Por lo tanto, quienes poseen los vehículos más contaminantes se oponen a la estrategia.

El carácter distributivo de las tres alternativas (CC, ZBE y ZRV) es similar. El debate respecto a medidas relacionadas con la restricción de circulación bajo criterios ambientales es que puede ser catalogado como una medida regresiva, es decir, como una estrategia que afecta los grupos menos favorecidos al privilegiar únicamente a aquellos sectores de la población con capacidad para adquirir un vehículo nuevo, híbrido o eléctrico. No obstante, si consideramos que en la ZMVM, el 53 por ciento de la población viaja en transporte público; el 17 por ciento en vehículos privados y 30 por ciento en transporte no motorizado (CTS 2012), una medida de control vehicular afecta al quintil de la población con ingresos más altos ya que son aquellos ciudadanos que tienen la posibilidad de destinar una proporción de su ingreso al uso y gastos asociados al mantenimiento del vehículo particular (tenencia y refrendo, gasolina, estacionamientos, emplacamiento e incluso reparaciones mecánicas).

---

<sup>34</sup> La ponderación de este criterio se basó en los resultados de la experiencia internacional comentados en las secciones anteriores así como en suposiciones propias. La aseveración de este criterio deberá corroborarse a través de la realización de encuestas de percepción ciudadana.

En este ámbito las placas verdes, el sobreprecio a la gasolina, la fijación de precios en transporte público y la ampliación de infraestructura vial poseen distintos niveles de distribución. En el primer caso, se considera una estrategia medianamente regresiva ya que incide sobre aquellos usuarios que poseen los recursos para adquirir vehículos más eficientes, encareciendo la adquisición de vehículos eficientes.

El sobreprecio a la gasolina es una medida que incide de manera generalizada en los usuarios de automotores y beneficia a la población en general por la ganancia en salud pública al desalentar la quema de combustibles fósiles.

La fijación de precios en carga máxima del transporte público ha tenido resultados positivos en ciudades latinoamericanas como Bogotá y Santiago de Chile. Sin embargo, se requiere analizar a profundidad el perfil de los usuarios de este modo de transporte en horarios de congestión vehicular en la ciudad de México ya que de lo contrario se le puede considerar una medida regresiva.

Destaca que la ampliación de infraestructura vial beneficia a quienes usan intensivamente los modos motorizados de transporte.

Asimismo, el beneficio ambiental de las tres estrategias que inciden en el control vehicular (cobro por congestión y zonas de baja emisión y de restricción vehicular) es alto ya que en términos de regeneración socio-ambiental, su instrumentación fomenta el cuidado ambiental, cultural e histórico de ciertas zonas ya que procura la preservación y el cuidado de las áreas verdes en sitios específicos. Asimismo, reconfigura espacios y relaciones, y revitaliza la vocación económica a nivel local al propiciar el traslado a pie o en bicicleta.

En este ámbito destaca el sobreprecio a la gasolina ya que envía la señal del costo ambiental y social de la quema intensiva de combustible y por tanto, incide en el número de vehículos en circulación ya que algunos automovilistas optarán por incrementar sus viajes en transporte público o trasladarse en horarios de menor congestión vehicular.

En contraposición, la ampliación de infraestructura vial es la que genera menores beneficios dado que induce el uso intensivo de vehículos particulares en el mediano y largo plazo. En el caso de placas verdes, aunque fomentan la circulación de vehículos con menor impacto ambiental, el alcance de esta medida es insuficiente para disminuir la congestión vehicular. La fijación de precios en carga máxima del transporte público contribuye a disminuir la congestión vehicular al requerir menos unidades en circulación para abastecer la demanda de este servicio en la hora pico.

En términos de legalidad, los límites estipulados en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son más laxos que la recomendación de la Organización

Mundial de Salud (OMS). Por lo tanto, es necesario revisarlos y actualizarlos para garantizar el éxito de medidas como el cobro por congestión, las zonas de baja emisión o las de restricción vehicular. Situación similar sucede con los estándares de emisión de los vehículos, los cuales en México se encuentran en rezago respecto a la recomendación de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y la Unión Europea. Además, se considera que el Programa de Verificación Vehicular Obligatorio resulta insuficiente y poco confiable para garantizar que se detecta y retira de la circulación a los vehículos más contaminantes, situación que obstaculiza los beneficios de una estrategia como placas verdes.

Finalmente, no existen elementos normativos que simultáneamente sancionen e incentiven a los gobiernos locales a instrumentar estas estrategias para mejorar la calidad del aire urbano. Es decir, las regulaciones y normas no tienen un carácter vinculatorio ni punitivo para las autoridades responsables. Por lo tanto, el sobreprecio a la gasolina debería de adoptarse como una estrategia regional, a fin de incrementar y generalizar sus beneficios y también, disminuir la ocurrencia de eventos de arbitraje.

En cuanto a los efectos colaterales, las estrategias de control vehicular y los criterios de placas verdes se basan en un sistema de hologramas y engomados que puede fomentar un mercado negro de placas. También, se podría incrementar el número de vehículos ostensiblemente contaminantes en venta hacia otros estados, así como el incremento del parque vehicular por la reacción de la ciudadanía a adquirir un vehículo adicional para evitar la restricción (como ha sucedido con las medidas de control vehicular).

En cuanto al CC y las ZBE, su implementación depende de diferentes factores como interés político, aceptación pública, presupuesto y el acceso a modos alternativos de transporte, ya que cada uno de los elementos puede definir el éxito o fracaso de dichas estrategias.

Asimismo, un aspecto fundamental es el marco institucional que favoreció su implementación. Por ejemplo, en el caso de la Unión Europea, la Comisión de Aire Limpio es el organismo encargado de vigilar el cumplimiento de las autoridades locales a los estándares de calidad de aire y en caso de violación, asignar una sanción. Por lo tanto, existen incentivos para que las autoridades locales cumplan con los estándares de calidad del aire ya que de lo contrario deben pagar una multa.

La revisión de las experiencias internacionales indica la importancia de etiquetar los recursos hacia un sistema de transporte público eficiente ya que puede ser el factor que modifique la percepción ciudadana frente a una medida de restricción vehicular como el CC, las ZBE o ZRV (como en el caso de Londres y Estocolmo).

En el caso de las ciudades latinoamericanas, las ZRV no han fomentado la transición a un sistema de transporte bajo en emisiones; incluso, en algunas ciudades como México y Bogotá, se registró el incremento del parque vehicular en circulación.

En Estocolmo, llama la atención la oposición de los usuarios de vehículos particulares al inicio de la instrumentación de las medidas, percepción que se modificó al percibir los beneficios sociales y ambientales de las pruebas piloto instrumentadas. Es necesario enfatizar que una vez que se identificó la reacción de la ciudadanía, se diseñaron estrategias complementarias para acompañar la restricción y/o se incorporaron nuevos criterios, cuestión que resultó fundamental para e ampliar la zona de restricción (como en Sao Paulo) o replicarla en otras ciudades (como sucedió en Bogotá con la campaña de un día sin carro).

## **Aprendizajes y recomendaciones para las ZBE**

Como resultado del análisis realizado, se identificaron cuatro aspectos fundamentales respecto a la implementación de las ZBE, las cuales se refieren a: la implementación de una prueba piloto, la estrategia de comunicación, la señalización y la estrategia de vigilancia y monitoreo.

### **Prueba piloto**

En Estocolmo, antes de que en el año 2007 se implementara el cargo por congestión de forma permanente, se realizó una prueba piloto de 6 meses (desde el 3 de enero al 31 de julio del año 2006). La medida consistía en asignar un cobro por el ingreso de vehículos a la ciudad, en horarios diferenciados a excepción de las tardes, las noches, sábados, domingos y días festivos. También, algunos vehículos estaban exentos del cargo como motocicletas, taxis, vehículos de emergencia y automóviles a base de combustible bajo en emisiones.

Después de la prueba piloto, se realizaron elecciones en Suecia y ese mismo día se llevó a cabo el referéndum para conocer si la población estaría a favor o en contra de la implementación permanente del cargo por congestión. Los resultados indican que el 51 por ciento de la población votó a favor de la implementación permanente mientras que el 45 por ciento votó en contra (Schuitema G., 2009). Por lo tanto, se decidió implementarla de manera permanente.

Con el objeto de identificar si la percepción de la población cambiaba al implementar la prueba piloto del cargo por congestión, se realizó un cuestionario antes y después de la misma. Se identificó que después de la prueba piloto incrementó el nivel de aceptación de la población, lo cual se relaciona con los beneficios que se percibieron: menor congestión vehicular, mejor calidad del aire y menos problemas para encontrar lugar de estacionamiento debido a que menos vehículos ingresaban a las zonas comerciales y/o de servicios, además, esta acción permite a la población llevar a cabo un proceso natural de adaptación a la medida.

Por ésta razón, se recomienda la implementación de una prueba piloto ya que además de que permite evaluar la reacción de la ciudadanía frente a la restricción, favorece la identificación de adecuaciones necesarias para adaptarse a las nuevas condiciones e incrementa el nivel de aceptación de la población antes de implementarlo de manera permanente ya que la ciudadanía experimenta los beneficios de la misma.

### **Estrategia de comunicación**

La adecuada toma de decisiones lleva consigo procesos transversales que contemplan la socialización de la información y la comunicación efectiva. En otras palabras, toda política pública o proyecto debe estar acompañada de herramientas de comunicación que informen a la ciudadanía sobre los objetivos, beneficios, la duración, el mecanismo y proceso que conllevan distintas alternativas; en este caso, sobre la implementación de las ZBE así como los criterios que se emplearán para la restricción vehicular.

En la revisión de las experiencias de las ciudades a nivel internacional, Estocolmo resalta como uno de los casos más emblemáticos en términos de comunicación efectiva. Debido a que el cargo por congestión se implementó en cuotas diferenciadas de acuerdo a los distintos horarios de congestión vehicular, el gobierno se dio a la tarea de proporcionar información detallada a la población a través de folletos, anuncios, reuniones, espectaculares, comerciales en radio y televisión y también a través de un portal en internet.

La información detallaba la congestión vehicular (o sea la problemática), las modificaciones en la utilización de vehículos particulares (la restricción), y los modos de transporte público u otras opciones menos contaminantes (las alternativas). La toma de decisiones incluyó, además de una intensa campaña mediática, un referéndum con el objeto de conocer la postura a favor o en contra de la población sobre hacer el permanente el cargo por congestión. Como resultado se incrementó el nivel de aceptación de la población respecto a la medida, lo que favoreció la generación de acuerdos entre tomadores de decisiones a nivel local.

Es importante señalar que una de las piezas angulares que permiten alcanzar una política pública exitosa es la comunicación efectiva, la cual se debe contemplar de manera transversal en el ciclo de políticas públicas (en la etapa de formulación, implementación y evaluación de la política pública) y no únicamente en la fase inicial. De esta forma, además de incrementar los beneficios ambientales, se fomenta la transparencia, rendición de cuentas y la participación ciudadana.

## Estrategia de vigilancia y monitoreo

El grado de éxito de las ZBE dependerá en mayor medida del sistema de vigilancia y monitoreo que se utilizará para garantizar su cumplimiento. Para ello, es importante analizar las medidas que se han implementado en otros países con estrategias similares, y definir la mejor alternativa para su instrumentación en las ciudades mexicanas.

En Singapur, al inicio de la implementación de zonas con restricción a la circulación vehicular se utilizaba un sistema manual, conformado por un grupo de policías de tránsito encargados de vigilar el cumplimiento de la restricción y en caso de violación se asignaba una multa. No obstante, se identificaron debilidades importantes para este sistema: 1) se requería un importante número de recursos humanos, 2) la efectividad de la vigilancia dependía de las condiciones climáticas y laborales, y 3) los resultados se veían comprometidos por errores humanos y la ocurrencia de eventos de corrupción.

Actualmente, el sistema de vigilancia se compone de una sofisticada combinación de tecnologías, que consta de cámaras fotográficas y detectores ópticos ubicados en los 27 sitios de ingreso de las vialidades restringidas que almacenan la información de las tarjetas inteligentes y engomados de los usuarios.

Incluso, el sistema puede detectar vehículos con una velocidad de hasta 100km/h, por lo que no es necesario desacelerar; en caso de violación, la información se envía a la estación de policía y se notifica el monto de la sanción al usuario del vehículo. A través de este sistema, ha sido posible registrar con mayor certidumbre el número de ingresos, la velocidad promedio y el nivel de cumplimiento, además de que se garantiza la transparencia y la rendición de cuentas.

Figura 1: Cargo electrónico por congestión en Singapur



Fuente: Gobierno de Singapur, en línea.

A partir de la experiencia en Singapur, las ciudades europeas han optado por la implementación de sistemas similares. En Estocolmo, el sistema de vigilancia y monitoreo funciona a través de dieciocho puntos de control que rodean la zona central de la ciudad, cada punto cuenta con un sistema de identificación automática que captura las placas del vehículo a través de imágenes fotográficas.

En síntesis, la implementación de un mecanismo electrónico que registre el engomado de los vehículos que ingresan o salen de las zonas de baja emisión y de un sistema de cámaras que tome la fotografía de los mismos, permite obtener la información más confiable sobre el parque vehicular en circulación, datos sobre la velocidad promedio, evitar tráfico en los puntos de ingreso y salida así como la ocurrencia de eventos de corrupción. Sin embargo, debe analizarse el costo de implementación de esta tecnología.

Otra alternativa, es la implementación de un sistema de vigilancia y monitoreo híbrido; un ejemplo de este tipo es el sistema de control de Sao Paulo. Se implementó un mecanismo que combina el sistema manual y electrónico (ver Ilustración 1) para vigilar el cumplimiento de las zonas de restricción vehicular (ZRV). Cuenta con cámaras que vigilan los puntos de ingreso y también opera con policías que registran el tipo de vehículos que ingresan a las ZRV.

Esta última opción para ser la más viable y atractiva de implementar en ciudades mexicanas, sin embargo, se recomienda ampliamente que en el largo plazo la meta sea contar con un sistema automatizado de monitoreo a través de video cámaras de vigilancia.

Ilustración 7. Sistema de vigilancia y cumplimiento en Sao Paulo



Fuente: Información en línea, 2014

En síntesis, las experiencias de otras ciudades con la implementación de medidas de control vehicular permite identificar que este tipo de medidas depende de diferentes factores como: interés político, aceptación pública, presupuesto y acceso a modos alternativos de transporte.

También, restringir la circulación de vehículos por número de placas tiene efectos limitados y puede tener efectos contrarios a los esperados; por ejemplo: mayor motorización y mayor uso de los vehículos motorizados. Por lo tanto, se debe de contemplar un análisis previo sobre las posibles preferencias de los ciudadanos por otras opciones de movilidad menos contaminantes (como la bicicleta, el transporte público o los desplazamientos a pie) además de un paquete de medidas adicionales que compensen dicha restricción.

Asimismo, se debe destacar que el éxito de las medidas de control vehicular en las ciudades derivó de la implementación de sistemas piloto, a fin de evaluar la reacción de la ciudadanía ante la restricción. También, implementaron medidas complementarias (como un alto costo a la adquisición de un vehículo adicional y tarifas altas en los parquímetros cercanos a los polígonos de restricción) con el objeto de influir en las decisiones de los usuarios de vehículos particulares y alcanzar los resultados esperados.

En cuanto al fomento de que los ciudadanos asuman el daño ambiental y social causado por el uso intensivo de vehículos particulares, es necesario identificar quién genera los efectos negativos y quién debe de absorber los costos sociales de la misma. Por ejemplo, en la ciudad de México las emisiones contaminantes de los vehículos son generadas por aproximadamente el 20% de la población, mientras que el resto (80% de los habitantes) debe absorber los efectos de la mala calidad del aire y de la saturación vial.

Si bien destaca que el alza gradual de la gasolina se considera como una de las medidas más eficientes, se requiere acompañarla de un conjunto de estrategias federales que potencien los efectos y amplíen el abanico de las medidas de control como un impuesto por la adquisición de un vehículo adicional así como medidas complementarias a nivel local. Por ejemplo, si se van a diseñar esquemas de restricción vehicular es necesario asegurarse de que exista una red eficiente de transporte público así como la infraestructura vial adecuada que responda a las necesidades de movilidad de las personas en otros modos de transporte más sustentables como el desarrollo de infraestructura ciclista adecuadamente conectadas y calles seguras para los peatones.

No menos importante es considerar la reacción de la ciudadanía frente a instrumentos económicos o medidas comando control ya que se debe garantizar que existan los bienes sustitutos suficientes para re-orientar las decisiones de consumo. También, considerando el efecto de los precios en la conducta de las personas, es necesario definir tarifas lo suficientemente justas que reflejen el daño ambiental ocasionado por los vehículos particulares.

## **Parquímetros**

El espacio público es un bien altamente competido y en aquellos lugares en donde la concentración de actividades genera problemas de congestión vehicular,

requiere de estrategias que permitan administrar adecuadamente el espacio destinado al estacionamiento. Al respecto, los parquímetros son mecanismos que fomentan la adecuada gestión de espacios para el estacionamiento, dentro y fuera de la calle a través del cobro de una tarifa por tiempo limitado (ITDP, 2012).

En Polanco, con dos años de operación en la zona, se registra una contraprestación de más de 62 millones de pesos a favor de los vecinos (GDF, 2014); asimismo, se identifica una disminución de 10% en los niveles de congestión en donde se implementa dicha política, debido a que los usuarios de vehículos particulares ahorran tiempo para encontrar un espacio de estacionamiento disponible.

### **Diferenciación de tarifas de estacionamientos**

Todos los viajes comienzan y terminan en un cajón de estacionamiento. Por lo tanto, la gestión eficiente de la ubicación, cantidad y precio del estacionamiento es una de las herramientas más importantes y eficaces para reducir el uso del automóvil (ITDP, 2014). Es importante mencionar que la elaboración de una propuesta sobre el ajuste a las tarifas de estacionamiento requiere de un análisis detallado y exhaustivo en materia de normatividad urbana a la que están sujetos dichos inmuebles así como en términos de sus condiciones físico-espaciales. No obstante, una alternativa para disminuir la congestión vehicular en zonas atractoras de viaje es incrementar la tarifa estipulada en los estacionamientos que se ubican en los anillos concéntricos más cercanos a dichas zonas (centros históricos, museos, parques, etc.) y tarifas altas en los parquímetros cercanos a los polígonos de restricción. En contraposición, se recomienda reducir la tarifa para los estacionamientos ubicados en la periferia.

### **Propuesta existente: Programa Hoy No Circula**

En el contexto de un crecimiento urbano descontrolado y una tendencia del parque vehicular a incrementar, con el objeto de mejorar la calidad del aire y atender la velocidad del tráfico vehicular, el gobierno del Distrito Federal junto con el del Estado de México implementó el Programa *Hoy No Circula* en la capital de país.

Dicho instrumento ha detonado una serie de cuestionamientos sobre su efectividad en cuanto a la reducción de la flota vehicular para mejorar la calidad del aire en la ciudad de México. Por un lado, diversos estudios demuestran el incremento de la flota vehicular derivado de las restricciones del programa y por otro lado, se ha identificado como el principal detonador de la renovación de la flota vehicular y por lo tanto, con un impacto positivo en cuanto a la reducción de contaminantes vehiculares. Dada la relevancia del programa para mejorar la calidad del aire y su relación con el parque vehicular en circulación, en el siguiente apartado se analiza el instrumento y se comentan los resultados de su implementación.

El 20 de noviembre de 1989 se implementó el programa Hoy No Circula (HNC) para restringir la utilización del automóvil un día de la semana laboral, a partir del último dígito de las placas y así, disminuir las concentraciones de partículas nocivas en el aire. Sin embargo, no hay suficientes evidencias que reflejen los resultados esperados. Lucas Davis economista de la Universidad de Michigan, estudia el efecto del HNC en la calidad del aire de la ciudad de México en el periodo 1989-2005 e incluso, demuestra un efecto contrario ya que, de acuerdo al autor, el HNC no ha mejorado la calidad del aire ni ha fomentado una transición a un sistema de transporte bajo en emisiones. Davis plantea que se ha incrementado la utilización y adquisición de automóviles altamente contaminantes que conllevan a costos sociales que afectan la calidad de vida de los capitalinos.

La evidencia empírica que Davis provee en el estudio, sobre los cambios en los niveles de contaminación de acuerdo a las horas pico y no pico, días laborales y fines de semana, antes y después de la implementación del HNC, arrojó resultados que muestran evidencia a favor de la hipótesis sobre la ineficiencia del programa para mejorar la calidad del aire en la capital del país. Asimismo, analiza el comportamiento de los ciudadanos respecto a sus preferencias de movilidad ante la instrumentación del programa.

La ineficiencia del programa, plantea dos preocupaciones en el estudio de Davis. La primera, es el impacto en la salud por no lograr que los automovilistas adoptaran alternativas de bajas emisiones para el traslado. El segundo, el riesgo de que se sigan replicando políticas similares al HNC en otras ciudades tanto en México como en otros países y que por lo tanto, se repliquen los resultados.

El estudio de Lucas Davis se basa en un modelo de regresión discontinua (RD) que compara la calidad del aire registrada por la Red Automática de Monitoreo Ambiental en el periodo de 1986- 2005, antes y después de la implementación del HNC a fin de evaluar su efectividad. El modelo permite dejar al margen del análisis otros factores<sup>35</sup> que varían en el tiempo y que complicarían la revisión del programa. Davis analizaron las fluctuaciones de cinco contaminantes primordiales: monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), óxido de nitrógeno (NOx) y dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>); causados principalmente por la utilización del transporte motorizado (específicamente vehículos particulares) y también, relacionados con enfermedades como cáncer de pulmón, enfermedades cardiopulmonares e infecciones respiratorias.

También, la RD permite estudiar el comportamiento de los ciudadanos en cuanto a sus decisiones y preferencias de movilidad frente a las restricciones a los vehículos particulares por el programa HNC y frente a la falta de una política nacional y sustentable de transporte urbano. Al respecto, destaca que una

---

<sup>35</sup> Debido a las condiciones geográficas y orográficas de la ciudad, es importante mantener al margen del análisis las variaciones en el clima.

consecuencia no prevista con la implementación del HNC fue que aumentó la posibilidad de adquirir un vehículo adicional, lo que produjo un incremento en el número de viajes, encontrado también por otros estudios (Molina, 2002, pág 252).

Davis enfatiza que no hay evidencia que demuestre que el programa mejoró la calidad del aire en la ciudad de México ya que hasta el 2005, ésta se ubicó en un 79% por arriba de las concentraciones máximas establecidas por de los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Incluso, durante el periodo 1986-2005, los niveles de contaminación diaria excedieron un 92% los estándares de la OMS. Esto podría ser causado por la respuesta de los automovilistas a las restricciones de circulación del HNC, quienes optaron por alternativas de movilidad altamente contaminantes.

La venta de gasolina en la ciudad de México en el periodo 1980- 2007 refleja que los conductores pareciera no haber sustituido la utilización de transporte altamente contaminante por uno bajo en emisiones. Asimismo, estudios elaborados por el Doctor Molina, señalan que la demanda de gasolina en la ciudad de México incrementó de 14 millones de litros al día en 1986 a 17.6 millones de litros al día en 1998 (Molina, 2004).

A pesar de que el metro y el sistema transporte público son de las alternativas menos contaminantes de transporte en la Ciudad de México, la utilización del transporte público no tuvo incremento significativo. En contraste, los ciudadanos optaron por otras alternativas menos sustentables. Por ejemplo, el incremento de la flota de taxis durante la década de 1980 ocasionó que para 1990, circulara un taxi para cada 100 habitantes en la ciudad de México. De tal forma mientras la circulación de 460, mil automóviles particulares estaba restringida, circulaban taxis ostensiblemente contaminantes (es decir, con una edad promedio de 11 años), ocasionando que se duplicaran las emisiones de monóxido de carbono. Además, hubo un incremento significativo de automóviles particulares, los cuales en su mayoría son autos usados que no cuentan con un sistema eficiente para el control de emisiones y que son menos eficientes en el uso de combustible.

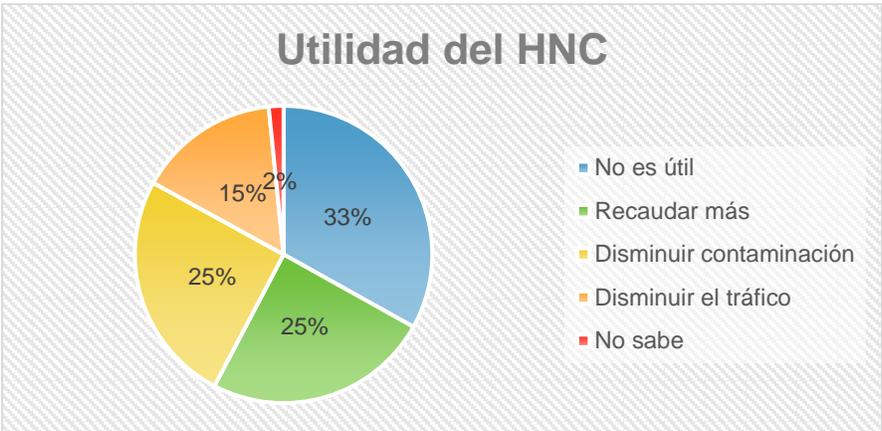
El estudio de Lucas Davis indica que el HNC no aporta evidencias para argumentar que haya mejorado la calidad del aire. En cambio, el registro vehicular y la venta de automóviles en la ciudad reportan que el programa incrementó el número de coches en circulación así como una preferencia por vehículos más viejos y por lo tanto más contaminantes.

No obstante, otros científicos consideran que la implementación del HNC sí tuvo un efecto positivo en términos de la tecnología de los vehículos en circulación de la ciudad de México. Por ejemplo, en 1985, 99.5 por ciento del parque vehicular de la ciudad de México no tenía convertidores catalíticos. Para 1999, sólo el 35 por ciento de los vehículos en circulación no contaba con esta tecnología (Molina, 2004, pág 234).

La reducción de emisiones depende de la tecnología y mantenimiento del vehículo que acompañado de la composición del combustible, generan una palanca que hace más sustentable la operación del vehículo particular. En otras palabras, la reducción óptima de emisiones requiere que tanto el vehículo como la calidad de la gasolina se traten como un sistema integral, ya que, mejorar la tecnología para el control de emisiones incrementa los beneficios de un combustible de alta calidad (Molina, 2004 pág 255).

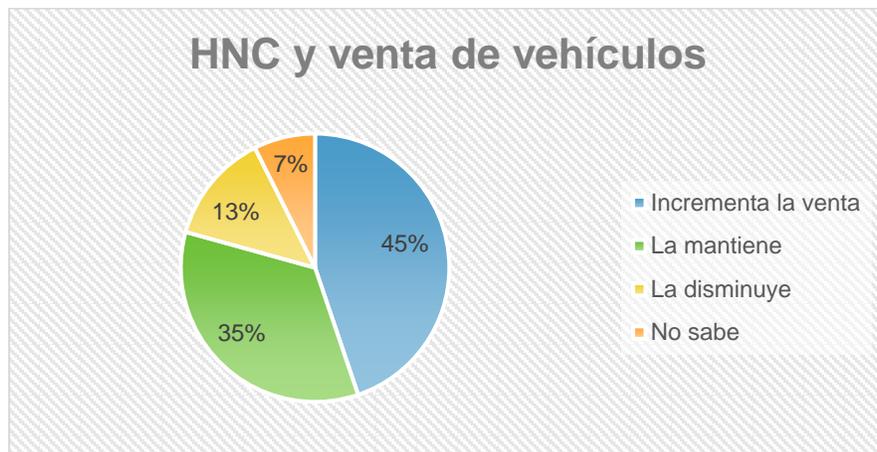
Respecto a la percepción de utilidad del programa, en la encuesta CMM- Levanta (2013) se registra que más de la mitad de los encuestados (65%) considera que el HNC no es útil o que sólo ha recaudado más; una cuarta parte opina que el HNC sí ha logrado disminuir la contaminación mientras que el 15 de cada 100 opina éste ha disminuido el tráfico y un porcentaje menor desconoce la utilidad del programa. En cuanto a los vehículos en circulación, el 87% opina que el programa ha incrementado la venta actual de vehículos mientras 13 de cada 100 considera que la ha disminuido. Asimismo, 8 de cada diez encuestados opina que el programa incrementa o mantiene igual la congestión vehicular mientras que el 20% considera lo contrario.

Figura 2. Resultados de la encuesta de opinión sobre el programa Hoy No Circula



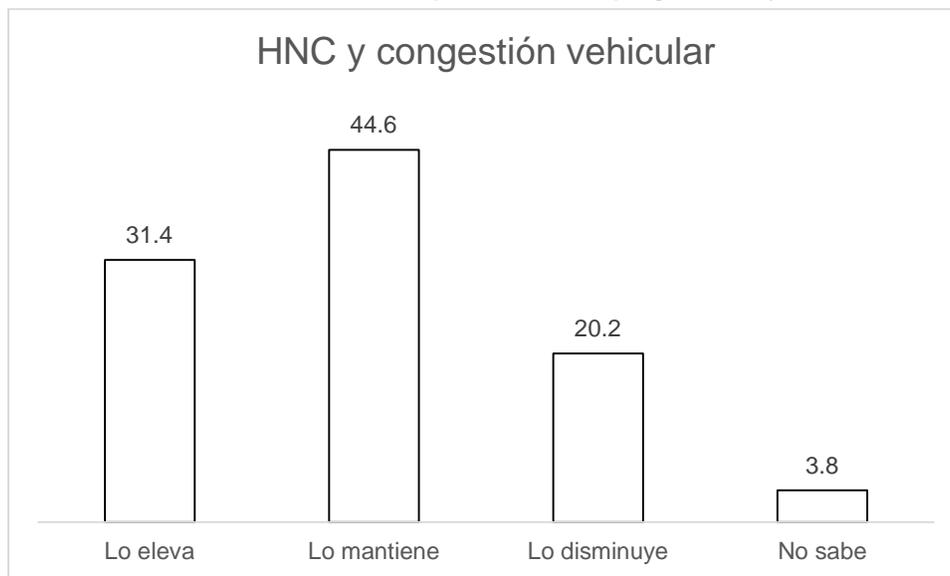
Fuente: Elaboración propia con datos del CMM, 2013

Figura 3.  
Resultados de la encuesta de opinión sobre el programa Hoy No Circula



Fuente: Elaboración propia con datos del CMM, 2013

Figura 4.  
Resultados de la encuesta de opinión sobre el programa Hoy No Circula



Fuente: Elaboración propia con datos de CMM- Levanta 2013.

Uno de los efectos esperados de una medida de control vehicular, es orientar la decisión de los ciudadanos que comúnmente utilizan el vehículo particular hacia el uso de modos de transporte con menor impacto ambiental, como el transporte público. Por tal razón, en el siguiente apartado se relaciona la percepción de los ciudadanos respecto a este modo de transporte y los efectos del Programa Hoy No Circula.

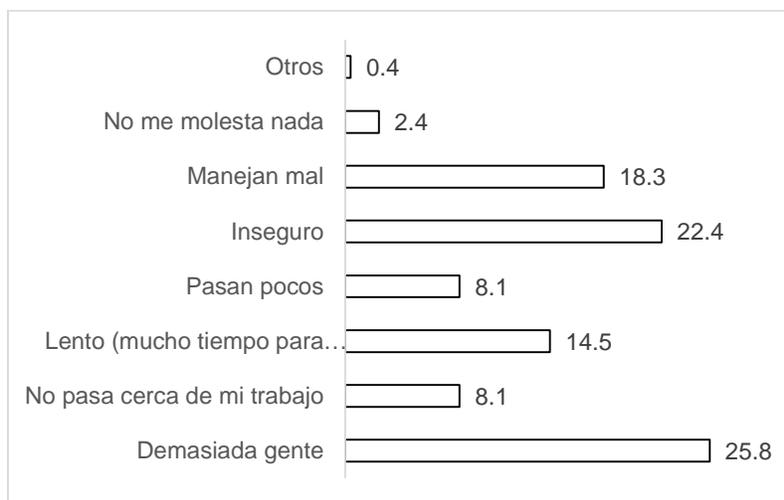
## Transporte público en el Distrito federal

En el estudio “Recomendaciones de políticas públicas para el transporte público” del CMM, a través de una encuesta elaborada por CMM-Ipsos (2014), se identificó que el 36% y 6% de los encuestados manifestaron sentirse inseguros o muy inseguros, respectivamente, usando el transporte público durante el día. Este porcentaje aumenta al 41% y 38% al referirse al uso de transporte público en la noche. Al desagregar los datos por modo de transporte se encontró que el metro es el modo de transporte donde los usuarios perciben mayor seguridad (33%) durante el día.

En la misma encuesta se identificó que, un usuario de transporte público en el Distrito Federal espera 8.6 minutos en promedio para abordar la unidad (12% del tiempo total del viaje); además, 36% de los usuarios del Distrito Federal declararon que dejan pasar normalmente dos o más unidades debido a que no podían abordar la unidad por el nivel de saturación. Este resultado nos dice que la cantidad de personas sobrepasan la capacidad de las unidades, creando malestar social que se refleja en saturación e incomodidades para los usuarios.

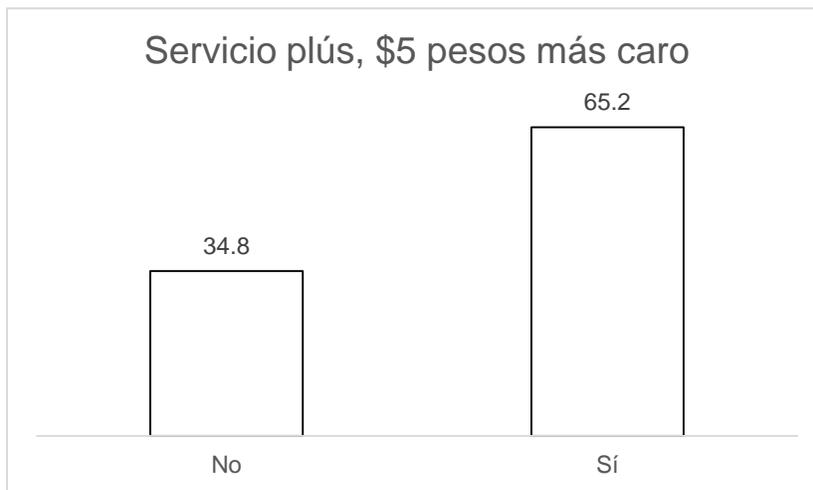
Dentro de los resultados de CMM- Levanta se identifica que, en caso de mejorar este modo de transporte, los usuarios de vehículos particulares lo utilizarían más o estarían dispuestos a cambiar de modo de transporte. Los aspectos que causan mayor molestia es la cantidad de gente, inseguridad y la forma en que manejan los conductores (con 26, 22 y 18 por ciento respectivamente). Más de la mitad de los automovilistas (el 65%) indica que, en caso de mejorar los tres aspectos mencionados, estarían en la disposición de pagar una tarifa más alta (\$5 pesos).

Figura 5. Características que molestan del transporte público



Fuente: Elaboración propia con datos del CMM, 2013

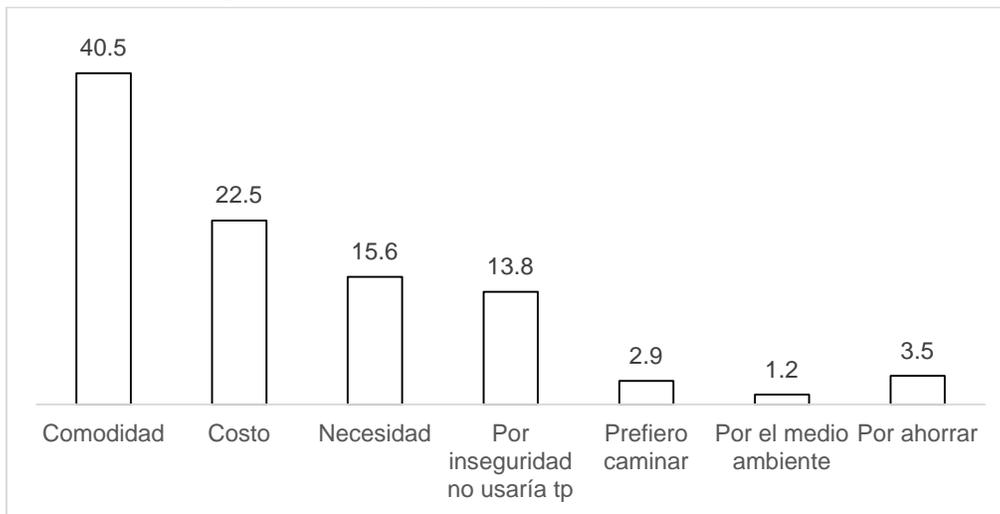
Figura 6. Disposición a pagar \$5 más por un mejor servicio



Fuente: Elaboración propia con datos del CMM, 2013

Aunque incrementa el precio de la gasolina, hay automovilistas que no están dispuestos a utilizar el transporte público, la comodidad es la principal razón para no usar este modo de transporte.

Figura 7. Razones para no dejar de usar el automóvil

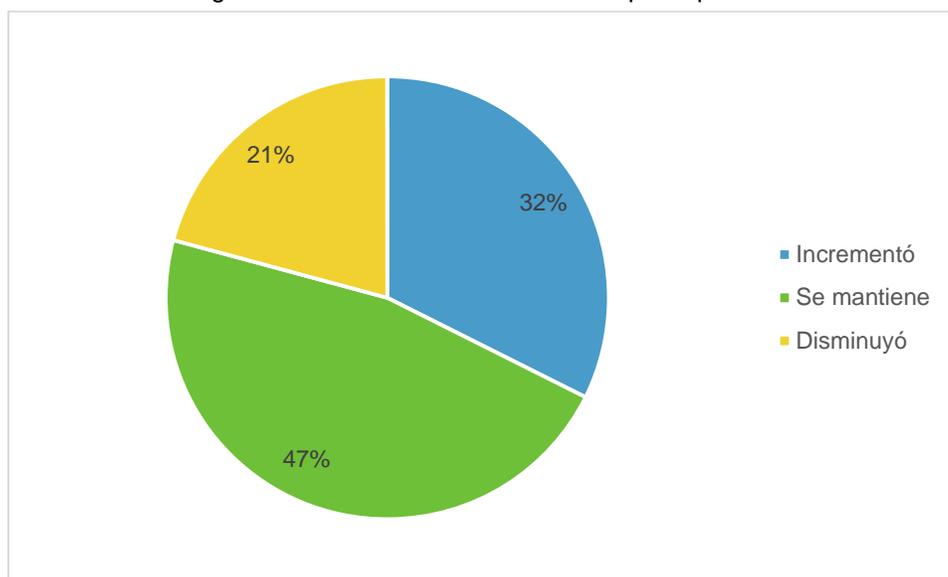


Fuente: Elaboración propia con datos del CMM, 2013

Con relación al Programa Hoy No Circula, se identificó que 60 de cada 100 vehículos en circulación enfrentan una restricción. En este escenario, más de la mitad de las personas (equivalente a 56%) decide utilizar el transporte público; principalmente el microbús, seguido del metro (o tren ligero), el autobús, taxi o metrobús.

La valoración de los automovilistas de la ZMVM respecto al HNC y su efecto para incrementar el uso del transporte público, es que su uso se ha mantenido constante (de acuerdo al 47% de la población); el 32% considera que éste aumentó y el 21% que disminuyó.

Figura 8. Efectos del HNC en el transporte público



Fuente: Elaboración propia con datos del CMM, 2013

## Problema socioambiental y Zonas de Baja Emisión (ZBE)

Frente al impacto a la sustentabilidad en su esfera ambiental, económica y social que ha detonado la mala calidad del aire y los altos niveles de congestión vehicular en la ciudad de México, el CMM realizó, a solicitud de la CAME, una Guía metodológica para la implementación de las ZBE en la Megalópolis. Dicha guía demandó un trabajo multidisciplinario que hizo uso de diversas herramientas y fuentes de información. Este proceso logró incluir, además de la propuesta metodológica, medidas complementarias y recomendaciones para fortalecer la movilidad sustentable y el aprovechamiento óptimo del suelo que se sugieren atender antes, durante y después de la instrumentación de las ZBE, considerando las particularidades de dos casos de estudio: el Distrito Federal y Toluca.

A razón de lo anterior, los siguientes apartados se centran en esta estrategia, al ser una política en proceso de implementación, como una alternativa impulsada por la CAME para solucionar la mala calidad del aire y los problemas de congestión vehicular en las ciudades que conforman la Megalópolis. Cabe acotar que, con la instrumentación de las ZBE se espera incrementar el uso de modos alternativos de transporte (como el transporte público, el desplazamiento en bicicleta o a pie) en detrimento del uso intensivo del vehículo particular como modo primordial de transporte. De esta forma, se espera incentivar una movilidad

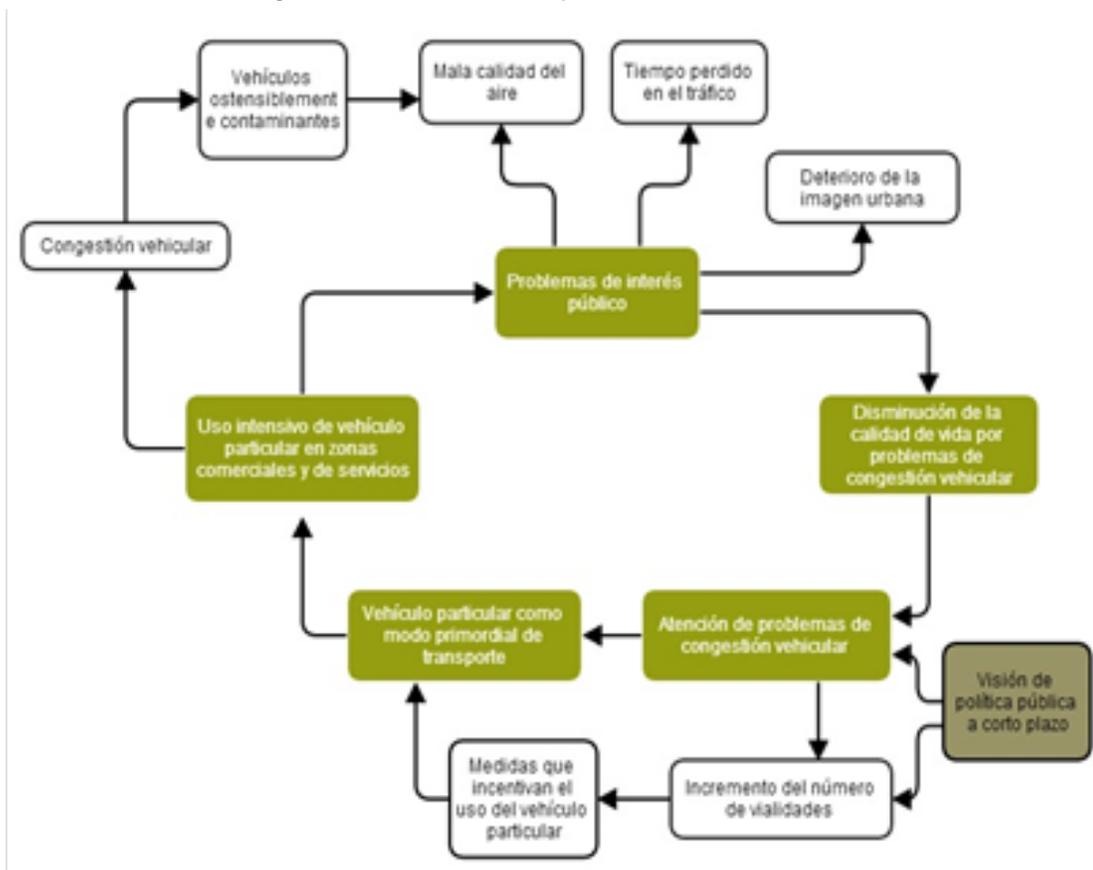
que reduzca los desplazamientos en vehículo particular, teniendo como resultado una mejora en la calidad del aire y congestión vehicular.

### Ciclo vicioso

El uso del vehículo particular como modo primordial de transporte en zonas comerciales y de servicios (como el centro histórico de la ciudad de México), genera problemas de interés público tales como: la congestión vehicular; una mala calidad del aire por los contaminantes emitidos a la atmósfera; tiempo perdido en el tráfico y el deterioro de la imagen urbana. Los factores mencionados disminuyen la calidad de vida de quienes habitan dichas zonas y de quienes las frecuentan para trasladarse.

En este contexto y debido a una visión de política pública a corto plazo, la agenda gubernamental se ha orientado a atender problemas de congestión vehicular a través del incremento en el número de vialidades, ocasionando que se favorezca el uso del vehículo particular en detrimento de modos de transporte menos contaminantes. A continuación el círculo vicioso que explica el problema:

Figura 9. Ciclo vicioso del problema socioambiental

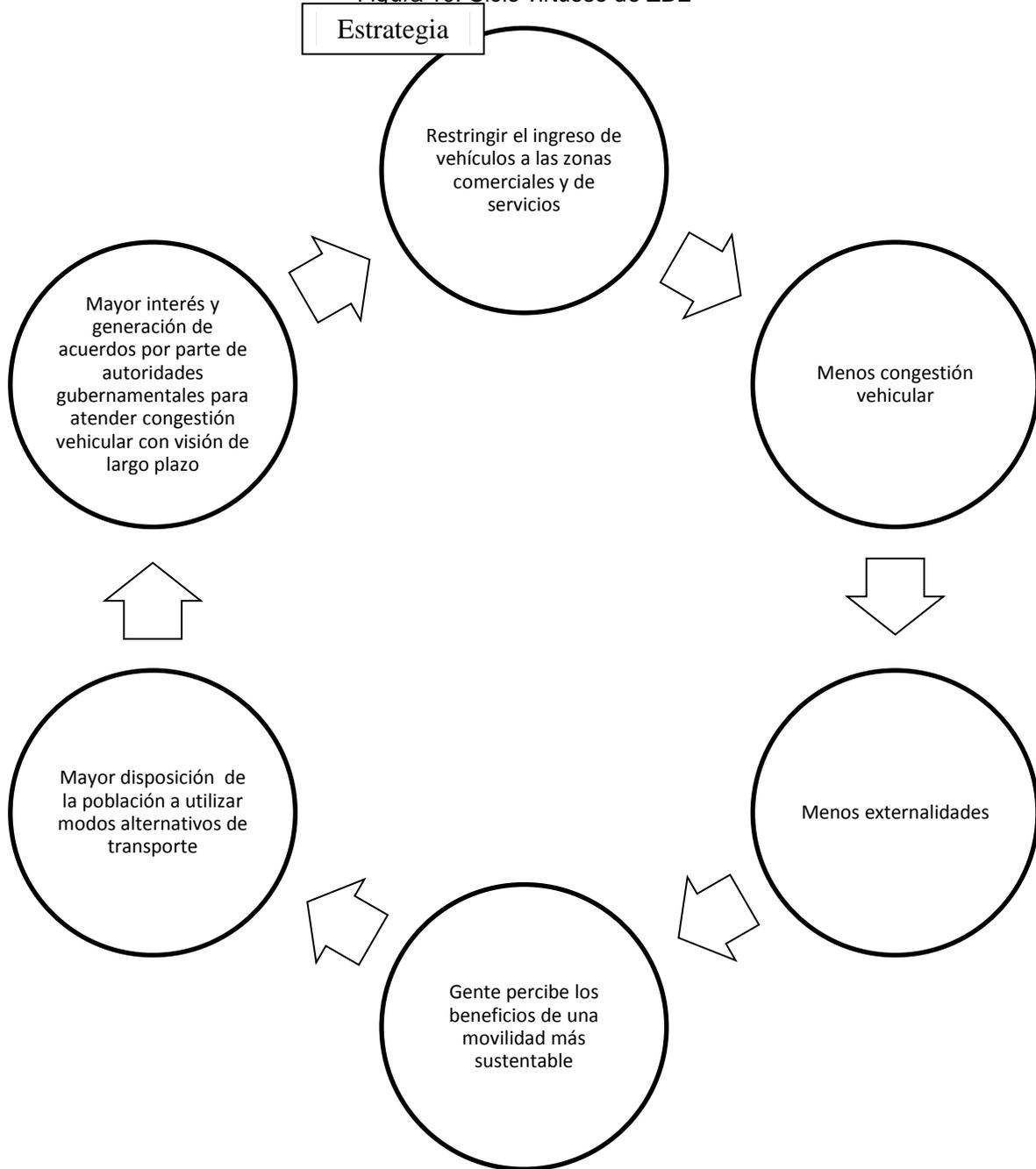


Fuente: Elaboración propia

Como alternativa de solución a estos problemas, la CAME está impulsando la idea de las ZBE a nivel de Megalópolis, empezando con los centros históricos de las ciudades que la conforman. Las zonas de baja emisión (ZBE) son áreas geográficamente definidas en las que se restringe, de manera diferenciada, el uso de los vehículos particulares y ostensiblemente contaminantes con el fin de mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular a nivel local. La implementación de la estrategia está a cargo de la Secretaria de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, con el apoyo de la Comisión Ambiental de la Megalópolis. No obstante, el diseño de la metodología de implementación está a cargo del equipo de desarrollo urbano de mi lugar de trabajo, el Centro Mario Molina.

El polígono seleccionado para implementar la ZBE (y de interés particular para el presente proyecto) se ubica en el centro histórico de la ciudad de México con una extensión de 9km<sup>2</sup>. La periferia del polígono está definido al Norte por el eje 1, al oriente por Circunvalación hasta Lorenzo Boturini y delimitado al poniente por Eje Central Lázaro Cárdenas. En los puntos de ingreso se posicionarán cámaras de vigilancia y policías de tránsito que estarán a cargo de vigilar el cumplimiento de las restricciones de acuerdo al tipo de vehículo que se trate. La siguiente figura explica el círculo virtuoso con dicha intervención.

Figura 10. Ciclo virtuoso de ZBE



Fuente: Elaboración propia.

Al implementar medidas que desincentiven el uso del vehículo particular, como las zonas de baja emisión, se reduce el número de vehículos en vialidades y mejora la calidad del aire ya que la estrategia se enfoca a los vehículos ostensiblemente contaminantes. Al disminuir los efectos negativos del uso del vehículo particular como modo primordial de transporte, la población percibe los beneficios de una movilidad más sustentable (menos problemas de salud pública y tiempo perdido

en el tráfico, mejora en la imagen urbana del lugar así como un medio ambiente sano para quienes habitan ahí y para quienes las frecuentan para trasladarse).

Dado que se perciben los dos beneficios de interés al incrementar el número de viajes en otros modos de transporte (como una mejor calidad del aire y descongestión de vialidades), existe una reacción positiva por parte de la ciudadanía ya que toman decisiones a favor de reducir el uso intensivo del vehículo particular y de utilizar modos alternativos de transporte para trasladarse (más viajes en bicicleta o desplazamientos a pie). Por lo tanto, el gobierno tiene una mayor disposición a continuar desincentivando el uso de los vehículos particulares con medidas similares a las ZBE.

Vale decir que, la apropiación de una estrategia y colectivamente compartida por quienes son afectados o beneficiados de su implementación así como su cumplimiento efectivo, nace de la generación de consensos y la inteligencia colectiva. Por tal razón, en el siguiente apartado, se realiza un análisis con el propósito de prever o anticipar alianzas, reacciones, posturas e intereses de aquellos actores relevantes que pueden poner en riesgo o fortalecer la implementación de las ZBE.

### **Análisis de actores**

En el proceso de elaboración de las políticas públicas, las herramientas de análisis de actores permiten identificar cuáles son los posibles escenarios de alianzas y conflicto que pueden condicionar los resultados sociales observados o deseados. Asimismo, permiten asegurar que durante la etapa de planeación y durante la formulación, implementación y evaluación de las políticas públicas se consideren los legítimos intereses de las partes involucradas, especialmente de la población asentada en el área de ejecución de la estrategia.

Para el caso particular de las zonas de baja emisión (ZBE), se identifica una amplia gama de actores, con intereses diferentes que pueden incidir directa o indirectamente en los resultados de la estrategia. Por ésta razón es necesario contemplar en el diseño de las ZBE una visión sistémica con modelos socialmente incluyentes que integren a estos grupos de individuos con visiones e intereses distintos (o en ocasiones divergentes) hacia objetivos y propósitos comunes; en este caso, mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular en determinados polígonos de las ciudades que integran la Megalópolis.

De esta forma, se pretende proveer información relevante para la toma de decisiones y en dado caso, proveer insumos que faciliten la resolución asertiva de los problemas o retos que pudiera generar la instrumentación de las zonas de baja emisión en la región del centro de México y posteriormente, en otras ciudades mexicanas.

Es importante mencionar que las herramientas desarrolladas en el presente documento se elaboraron alternadamente como parte de un ejercicio de gabinete y de trabajo de campo, con el propósito de integrar, complementar y corroborar información con el mayor grado de objetividad posible. En la Tabla 6 se desglosan los actores que se identifican con un papel preponderante en la formulación de las zonas de baja emisión, agrupándolos en los distintos contextos (político, económico y social) y de acuerdo a los niveles de gobierno (regional, estatal y local) a los que pertenecen.

Tabla 23: Agrupación de actores en distintos contextos y niveles de gobierno

Políticos	Nacional	SEMARNAT; SEDATU; Secretaría de Salud; Secretaría de Economía; SCT; SHCP	
	Regional	CAMe	
	Estatad	Gobiernos estatales	
		Secretarías Estatales de Medio Ambiente	
		Secretarías Estatales de Desarrollo Urbano	
	Local	Secretarías Estatales de Transporte	
		Direcciones de medio ambiente	
		Direcciones de tránsito y vialidad	
		IMPLANES	
		Direcciones de desarrollo urbano	
		Delegaciones del DF	
		Económicos	Dueños de negocios y empleados formales
			Dueños de negocios y empleados informales
Sociales		Usuarios de vehículos particulares	
		Transportistas	
	Habitantes de los polígonos		
	Población en general		
	ONG		
Políticos	Regional	CAMe	
	Estatad	Gobiernos estatales	
		Secretarías Estatales de Medio Ambiente	
		Secretarías Estatales de Desarrollo Urbano	
		Secretarías Estatales de Transporte	
	Local	Direcciones de medio ambiente	
		Direcciones de tránsito y vialidad	
		IMPLANES	
		Direcciones de desarrollo urbano	
		Delegaciones del DF	
		Económicos	Dueños de negocios y empleados formales
			Dueños de negocios y empleados informales
		Sociales	Usuarios de vehículos particulares
Transportistas			
Habitantes de los polígonos			
Población en general			
ONG			

Fuente: Elaboración propia.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA: 2012) elaboró la Guía de Identificación de actores clave como un insumo para los tomadores de decisiones con el propósito de ejecutar proyectos asociados al desarrollo sustentable. Uno de los insumos que integra la guía en mención es una metodología detallada que permite identificar y desglosar los intereses de los actores respecto a determinadas estrategias relacionadas con la planeación hidráulica en México.

Con el objeto de proveer un panorama más amplio respecto a la importancia de los actores en la solución de los problemas asociados al uso intensivo del vehículo particular (como la congestión vehicular y la mala calidad del aire), en la siguiente tabla se agrupan los actores clave identificando sus intereses en los distintos niveles, de acuerdo a la guía elaborada por la CONAGUA. Es importante mencionar que los actores clave considerados en la matriz se refieren a aquellos individuos cuya participación es indispensable y obligada para el logro de las metas planteadas (CONAGUA, 2012).

En el caso particular de las zonas de baja emisión, los actores clave son aquellos que tienen el poder, la capacidad y los medios para decidir e influir en campos vitales que permitan o no la ejecución de las ZBE. Cada columna de la Tabla busca responder a las siguientes interrogantes:

Columna A: Nombre del actor

Columna B: ¿Cuáles son los intereses del actor con relación a las zonas de baja emisión?

Columna C: ¿Qué posición adoptará cada actor frente a la política pública?

Columna D: ¿Cuáles son las atribuciones o mandatos de cada actor en relación a las ZBE?

Columna E: ¿Qué barreras enfrenta cada actor para participar o no en la estrategia?

Columna F: ¿Cuáles son los aspectos adicionales que se deben de considerar en la participación de cada actor respecto a las ZBE?

Tabla 24: Matriz de actores e intereses

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>
<b>Nivel</b>	<b>Actores clave</b>	<b>Intereses en el Proyecto</b>	<b>Posible relación con el proyecto</b>	<b>Atribuciones mandatos y recursos</b>	<b>Problemas percibidos para actuar o no en el proyecto</b>	<b>Conclusiones</b>
Regional	CAMe	Entidad gubernamental encargada de conducir la política ambiental con visión de megalópolis en la región centro del país que impulsa la implementación de las zonas de baja emisión.	Aliado e impulsor	Generador de consensos e impulsor de una visión común en materia de política ambiental en la Megalópolis.	Posible conflicto de interés entre sector público y privado al ejecutar y cumplir las políticas ambientales en la región. La ausencia de este actor en la ejecución de la política ambiental implicaría la realización de esfuerzos aislados sin una visión de Megalópolis.	En caso de que la estrategia se diseñe de manera adecuada, se puede reconocer a la CAMe como órgano gubernamental generador de consensos en la Megalópolis y como un actor clave en el impulso de un desarrollo sustentable en el país a partir de un efecto dominó.
Estatal	Secretarías de medio ambiente estatales	Como instituciones gubernamentales encargadas de promover el desarrollo sustentable en las entidades que integran la Megalópolis, dentro de sus ejes de acción contemplan el impulsar estrategias que mejoren la calidad del aire y disminuyan la congestión vehicular.	Aliado y ejecutor	Organismos gubernamentales encargados de ejecutar la política ambiental a nivel estatal. Deben garantizar se cuente con suficientes recursos humanos y financieros para la operación y gestión de la estrategia.	Se enfrentan al incumplimiento de las disposiciones o la oposición de la ciudadanía respecto a las estrategias de restricción vehicular.	Son actores fundamentales para implementar una propuesta que maximice el bienestar social y ambiental al menor costo económico en las entidades. Asimismo, se debe asegurar que participen de manera coordinada con otras instituciones gubernamentales en materia de desarrollo urbano.

	Secretarías Estatales de Desarrollo Urbano	Instituciones encargadas de la planeación y gestión urbana a nivel estatal.	Aliado y ejecutor	Son las instituciones encargadas de coordinar y diseñar la planeación urbana en las entidades. Dentro de sus ejes de acción contemplan mejorar la movilidad urbana e incrementar la competitividad a nivel estatal.	Su participación es fundamental debido a que fortalece la coordinación inter e intra-institucional de acuerdo a las dinámicas y transformaciones del suelo urbano en los centros urbanos que conforman la Megalópolis.	La ejecución de estrategias transversales en materia de desarrollo urbano y de movilidad, incrementa la factibilidad de implementar una estrategia vinculada y con suficiente apoyo político.
	Secretarías Estatales de Transporte	Figuras gubernamentales responsables de la planeación y gestión del sistema de transporte en los centros urbanos.	Aliado y ejecutor	Tienen la función de formular y conducir el desarrollo integral del transporte, controlar el autotransporte urbano, así como planear y operar las vialidades de acuerdo a las necesidades de los habitantes de los centros urbanos.	Al sector de autotransporte se le considera fundamental para contribuir a la calidad de vida de la población así como para el incremento de la competitividad de los centros urbanos y del país en general. Por lo tanto, su participación en la implementación de las ZBE es crucial para garantizar la eficiencia de las mismas.	Debido a que uno de los principales objetivos de las ZBE es disminuir la congestión vehicular y fomentar la movilidad eficiente, el trabajo conjunto de las instituciones ambientales, las de desarrollo urbano y de transporte incrementan el potencial de las ZBE de atender las necesidades de movilidad de personas, bienes y servicios de acuerdo a las particularidades de cada centro urbano.
	Delegados/ presidentes municipales	Son representantes de la población que habita dentro de las demarcaciones territoriales; en el Distrito Federal se les denomina como delegados mientras que en los municipios de las entidades del resto	Aliados y ejecutores	Son la máxima autoridad de las demarcaciones territoriales y son los representantes de los intereses ciudadanos a escala local.	Son aliados fundamentales para la implementación y monitoreo de las ZBE ya que mantienen una relación más cercana a los habitantes de las localidades. Su percepción y contribución a la etapa de diseño de la estrategia es fundamental ya que conocen las necesidades de quienes habitan las demarcaciones territoriales que representan.	Su participación es fundamental debido a que facilitan el proceso de socialización de la información sobre los beneficios de implementar las ZBE.

		del país se les conoce como presidentes municipales.				
Local (escala de barrio)	Dueños de negocios y empleados (formales e informales)	Se refiere al grupo de comercios y establecimientos ubicados en los polígonos potenciales en donde se instrumentarán las ZBE-	Obstáculo	Ejercen un papel importante en la delimitación y definición de las ZBE ya que en caso de estar en contra de la estrategia pueden incrementar el descontento ciudadano frente a la medida.	Posible rechazo de los dueños de los negocios y oposición a la implementación de las ZBE debido a la incertidumbre sobre el impacto de la estrategia en las ventas de los locales. No obstante, en la experiencia internacional no hay evidencia empírica que corrobore este argumento. Además, debido a que la medida afectará a los vehículos ostensiblemente contaminantes, el transporte de carga y de traslado de mercancía de los locales puede enfrentarse a las restricciones de circulación. Las ZBE ocasionaron que los locales asumieran los costos del ingreso de vehículos ostensiblemente contaminantes.	Es necesario un mecanismo de consulta o estudio de campo sobre los impactos que podrá tener la estrategia en los negocios locales. La experiencia internacional indica que las ZBE tienen el potencial de fortalecer la economía local debido a que incrementa la atracción de viajes y turistas a la zona.
	Usuarios de vehículos particulares	Son los principales destinatarios de la estrategia. La restricción vehicular puede generar la percepción de que sea una medida que atente contra los derechos de circulación.	Obstáculo	Este actor es el más importante o uno de los más importantes para el alcance de las metas de las planteadas en las ZBE. Pueden definir el éxito o fracaso de la estrategia.	Descontento social y oposición ciudadana ante la restricción a la circulación y un posible incremento en los costos de traspotación por la escasez de alternativas eficientes de transporte.	Es fundamental generar una percepción positiva sobre la implementación de la medida; para esto se requiere de una campaña de comunicación efectiva así como la identificación de los canales adecuados que registren constantemente los beneficios de las ZBE.
	Transportistas	Percepción de que será una medida sumamente restrictiva que	Actor en contra	El transporte de carga es considerado uno de los modos de	Oposición del sector ante la restricción vehicular. No obstante, es un sector que se debe involucrar ya que pueden comprometer la	Se debe garantizar que existan vialidades que permitan el flujo de transporte de carga o

		afectará sus trabajos.		transporte más contaminantes por lo tanto es un rubro que se debe de controlar.	eficiencia de la estrategia.	incluso asignar ciertos horarios de restricción en las ZBE.
	Habitantes de los polígonos	Son actores esenciales para el cumplimiento de las restricciones en las ZBE.	Aliado o actor en contra	En este caso pueden actuar a favor o en contra de la estrategia.	En caso de apoyar la estrategia pueden incrementar la aceptabilidad de la ciudadanía respecto a las ZBE. Si se manifiestan en contra la medida deberá de ser rediseñada para atender las necesidades de la población local.	Se les debe de considerar como aliados estratégicos en el ciclo de la política pública (diseño, implementación y evaluación). Por lo tanto, se recomienda la elaboración de talleres y de sesiones de diseño conjunto con estos actores.
	Población en general	La congestión vehicular y la mala calidad del aire dependen de la cantidad y el tipo de vehículos que circulan en las ZBE. Dado que los objetivos principales de las ZBE es atender estos problemas, su interés es percibir los beneficios de la estrategia; es decir, menos tiempo perdido en el tráfico y una mejora sustancial en la calidad del aire.	Aliado o posible actor en contra	Pueden facilitar o impedir la instrumentación de las ZBE.	Los beneficios de las ZBE dependen en gran medida del nivel de cumplimiento de los usuarios de vehículos particulares que utilicen dichas zonas para trasladarse. Debido a que se espera que los beneficios de las ZBE tengan un efecto dominó en distintas zonas de la ciudad y del país, es fundamental la generación de una percepción positiva de la ciudadanía respecto a la estrategia; así, será más factible implementar medidas similares.	Para incrementar la aceptabilidad de la población a la medida se requieren herramientas de comunicación que informen a la ciudadanía sobre los objetivos, beneficios, la duración, el mecanismo y proceso que conllevan las ZBE así como los criterios que se emplearán para la restricción vehicular.
	Organizaciones no gubernamentales	Son actores que hacen efectivos los mecanismos de	Aliados	Actores clave en la formulación, implementación y	Son actores que fungen como interlocutores entre la ciudadanía y el Estado a fin de fomentar el	La incidencia de este sector en las políticas públicas requiere del

	tales	participación ciudadana.		evaluación de las políticas públicas.	ejercicio de los derechos ciudadanos en torno a la transparencia, integridad, participación y rendición de cuentas. Es sumamente relevante incluirlos en el proceso que conlleva la instrumentación de las ZBE debido a que pueden incrementar el poder de contagio así como el rigor técnico necesario para el diseño de una estrategia integral.	trabajo en redes, es decir, de la organización de las organizaciones. Por lo tanto, es necesario contemplanlos en los procesos de co-diseño.
--	-------	-----------------------------	--	--	---	---

Fuente: Elaboración propia.

Esta diversidad de actores se puede resumir en dos grupos de acuerdo a los roles que desempeñan en la atención del problema público. Por un lado, están los destinatarios de la política es decir, los usuarios de vehículos particulares. Por otro lado están las instituciones encargadas de diseñar, informar e implementar la política.

Desde la visión centralista de derecho, los actores actúan en función de las decisiones de uno u otros actores (Mercurio, 2006). La teoría de juegos es una metodología que permite identificar lo que puede pasar en la toma de decisiones; es una herramienta útil para visualizar la posibilidad de cooperación o no entre distintos actores. En este caso entre las instituciones públicas que impulsan la estrategia y los automovilistas que deben cumplir con las disposiciones.

Para estudiar el problema de congestión vehicular y de calidad del aire en la ciudad de México, se utilizó el análisis del dilema del prisionero; un modelo estilizado de la teoría de juegos que permite identificar las relaciones de cooperación o no cooperación entre los actores que inciden en el problema público y también, que permite observar cuáles podrían ser los posibles escenarios.

Las estrategias que disponen los actores en cuestión pueden mostrarse en una matriz de ganancias como se expresa en la siguiente matriz (ver Tabla 25 ). Cada actor supone dos posibles escenarios: los automovilistas pueden cumplir o no cumplir con las disposiciones y las instituciones pueden o no diseñar ni implementar las estrategias. Las ganancias de cada actor por seguir determinada estrategia se indica por las cifras de las cuatro celdas de la gráfica; las ganancias de los automovilistas aparecen en la esquina inferior izquierda de cada celda y las de las instituciones públicas en la esquina inferior derecha.

Es importante aclarar que, el siguiente modelo es una herramienta adicional para el análisis de actores. Por lo tanto, pudiera requerir reajustes en la balanza de intercambio. A pesar de esto, se incluye como una herramienta que permite plantear escenarios y conocer el asunto público en cuestión.

Tabla 25. Matriz de pagos con dilema del prisionero

A		B	
		Instituciones públicas	
		Diseñar e implementar	No diseñar ni implementar
Automovilistas	Cumplir	Se reducen las emisiones contaminantes y la congestión vehicular. El automóvil ya no es el medio primordial de transporte, es decir, incrementa el número de usuarios de transporte público y modos alternativos de transporte. Quienes anteriormente utilizaban el vehículo particular de manera intensiva se benefician de trasladarse en transporte público de calidad (que acorta sus tiempos de traslado) y de una reducción en sus costos de transportación. (+10,+10)	Los automovilistas dejan de trasladarse en vehículos particulares. Sin embargo, no existen modos alternativos de transporte ya que la medida no se diseña en zonas adecuadamente equipadas. Asimismo, debido a que no existen sustitutos adecuados, quienes dejan de utilizar el vehículo particular enfrentan nuevos y mayores costos al modificar su patrón de transportación. El gobierno pierde credibilidad al no diseñar medidas que atiendan las necesidades de la población. <b>(-5,-8)</b>
	No cumplir	Se diseña una estrategia que no es adecuadamente difundida ni acompañada de una estrategia de comunicación eficiente por lo que el nivel de incumplimiento por parte de la población incrementa. Los usuarios de vehículos particulares ingresan de manera ilegal a las zonas restringidas. Los automovilistas son sancionados y no se percibe con totalidad los beneficios ambientales ni sociales. <b>(-8, -5)</b>	La SEDEMA implementa programas para mejorar la calidad del aire pero los beneficios de los programas son insuficientes. Aunque se han incrementado los desplazamientos a pie y en bicicleta, persiste la mala calidad del aire y la congestión vehicular debido a que el automóvil es el medio primordial de transporte. Los automovilistas enfrentan altos costos de transportación, escasez de lugares de estacionamiento, mala calidad del aire y tiempo perdido en el tráfico. Las instituciones se enfrentan a la descalificación de la sociedad por su ineficacia. <b>(-10,-10)</b> .

Fuente: Elaboración propia

A continuación la lectura de las cifras de la matriz de ganancias. La situación actual o *status quo* es un reflejo del equilibrio de Nash. En tal equilibrio, ningún actor puede obtener algo mejor cambiando su comportamiento mientras los demás actores no cambien el suyo. En otras palabras, indica una relación de no cooperación entre automovilistas y las instituciones públicas, generando una pérdida para ambos; por lo tanto, adquieren puntaje negativo (-10,-10) y se maximiza la pérdida social. En caso de que sólo los automovilistas cumplan con las restricción mientras que la medida que implementen las instituciones públicas resulte ineficiente la calificación es de (-5,-8). Si los automovilistas no cumplen con las restricciones vehiculares pero las instituciones públicas deciden diseñar e implementar la medida, los pagos serían de (-8,-5). Finalmente, la relación de cooperación (la situación ideal) se alcanza con la implementación de las zonas de baja emisión y adquiere el mayor puntaje con +10,+10, es decir, se maximiza el bienestar social.

Así, se observa que soluciones parciales o el *estatus quo* generan beneficios sociales negativos (costos mayores a beneficios). De acuerdo al modelo, sólo una solución en la cual ambas partes cooperan lograría maximizar el bienestar social. De acuerdo a lo anterior, es indispensable que la política pública propuesta contemple mecanismos que incentiven el cumplimiento por parte del automovilista, ya que de lo contrario la política fracasará parcial o totalmente.

La siguiente tabla identifica las necesidades de información, la audiencia y los beneficios esperados que se plantean con la implementación de las ZBE en dos etapas: primero con relación a la construcción y definición de una línea base y en segundo lugar con el cuestionamiento de los supuestos empleados para la implementación de la estrategia.

Tabla 26. Definición de necesidades de información, audiencias y beneficios esperados de las zonas de baja emisión

Objeto de interés: Mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular ocasionados por el uso intensivo del vehículo particular en zonas altamente transitadas y densamente ocupadas de la ciudad de México.			
A) Monitoreo y reporte del progreso de las condiciones del contexto "línea base-medidas de estatus"			
Etapa del ciclo de manejo de proyectos /Necesidades de información		Audiencias	Beneficios esperados a partir del monitoreo
Estado actual de mi objeto de interés:	A fin de definir los polígonos en donde se implementarán las ZBE, se realizó el análisis cartográfico y en campo considerando distintos criterios como: grado de vulnerabilidad de la población expuesta; cobertura de red y sistemas colectivos de transporte; grado de saturación y congestión vehicular.	Equipo de desarrollo urbano del CMM (equipo implementador) Otras organizaciones especialistas (CEMDA; CTS) Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (cliente secundario) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal) y automovilistas (destinatarios de la política)	Se definirán las ZBE con rigor técnico y científico. Se diseñarán las alternativas más adecuadas al contexto social de los polígonos.  Se podrán realizar recomendaciones complementarias para potenciar el beneficio ambiental y social de las ZBE.
Amenazas	Se ha identificado oposición por parte de los transportistas de carga y de pasajeros así como comerciantes (formales e informales) a las medidas de restricción vehicular ya que consideran que es una medida que afecta contra su economía; también, se ha percibido el rechazo de los usuarios de vehículos particulares (sobre todo de aquellos que poseen vehículos mayores a 15 años) ya que consideran que atenta contra sus	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (cliente secundario) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal)	La SEDEMA y el GDF deben considerar realizar acercamientos con los actores que se oponen a la estrategia con el fin de brindar información clara y concisa sobre los beneficios de implementar las ZCV. SEDEMA y GDF deberán diseñar estrategias de comunicación adecuadas a

Objeto de interés: Mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular ocasionados por el uso intensivo del vehículo particular en zonas altamente transitadas y densamente ocupadas de la ciudad de México.			
A) Monitoreo y reporte del progreso de las condiciones del contexto "línea base-medidas de estatus"			
Etapa del ciclo de manejo de proyectos /Necesidades de información		Audiencias	Beneficios esperados a partir del monitoreo
	derechos de circulación.		cada actor clave identificado y de acuerdo a su postura frente a la ZBE
Oportunidades	Dado que recientemente entró en vigor el nuevo Hoy No Circula, es posible aprovechar este momento para realizar encuestas de percepción de las personas que habitarán dentro de las ZBE y también de quienes las utilizarán para trasladarse. Asimismo, es recomendable que las autoridades locales comiencen a dar información sobre la implementación de las ZBE y que realicen campañas que desincentiven el uso del vehículo particular y fomenten otras alternativas de transporte.	Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal) Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal y automovilistas (destinatarios de la restricción)	La población que habita en las ZBE y quienes las utilizan para trasladarse poseen información suficiente sobre la instrumentación de la medida, comprenden sus beneficios y apoyan su implementación.  Poco a poco el inconsciente colectivo se inclina a favor de usos alternativos de transporte y se desincentiva el uso intensivo de los vehículos particulares.

Objeto de interés: Mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular ocasionados por el uso intensivo del vehículo particular en zonas altamente transitadas y densamente ocupadas de la ciudad de México.			
A) Monitoreo y reporte del progreso de las condiciones del contexto "línea base-medidas de estatus"			
Etapa del ciclo de manejo de proyectos /Necesidades de información		Audiencias	Beneficios esperados a partir del monitoreo
¿Cómo identificar cambios?	El Centro Mario Molina está realizando estudios en campo con el apoyo de otras organizaciones especialistas en el tema de transporte y movilidad urbana a fin de conocer cuál es el estado actual de los polígonos en donde se implementarán las ZBE; en particular, se están realizando aforos vehiculares para conocer el tipo de vehículos que circulan en los polígonos, los niveles de congestión vehicular y la velocidad promedio actual (entre otros). En términos de calidad del aire, se está analizando la concentración actual de contaminantes así como las características de la población expuesta a la mala calidad del aire. A partir de la información recabada se diseñarán los indicadores.	Equipo de desarrollo urbano del CMM (equipo implementador) Otras organizaciones especialistas (CEMDA; CTS) Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (cliente secundario) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal)	A partir de la instrumentación de las ZBE, la mejora de la calidad del aire es notoria; se reduce el tiempo perdido en el tráfico y mejora la calidad de vida de los habitantes. Incluso, se registran beneficios colaterales como el cambio modal hacia medios alternativos de transporte (motorizados y no motorizados).
Actores clave	Se identificaron actores en la esfera política, económica y social a nivel del Distrito Federal y en la escala de barrio (en donde se implementarán las ZBE). Destacan: el Gobierno del Distrito Federal (GDF) y las Secretarías (de Medio Ambiente Desarrollo Urbano y Vivienda y la de Transportes y Vialidad); dueños de negocios y empleados (formales e	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (cliente secundario) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal) Actores políticos (GDF; SEDUVI; SEDEMA; SETRAVI); actores económicos (Transportistas de carga; dueños de comercios formales e informales) y actores	SEDEMA y GDF poseen información suficiente para diseñar estrategias de comunicación adecuadas para cada actor. Se incrementa el prestigio y la credibilidad de las estrategias que implementan las autoridades para el beneficio

Objeto de interés: Mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular ocasionados por el uso intensivo del vehículo particular en zonas altamente transitadas y densamente ocupadas de la ciudad de México.			
A) Monitoreo y reporte del progreso de las condiciones del contexto "línea base-medidas de estatus"			
Etapa del ciclo de manejo de proyectos /Necesidades de información		Audiencias	Beneficios esperados a partir del monitoreo
	informales); usuarios de vehículos particulares; transportistas; habitantes de los polígonos (comités vecinales); población en general y otras ONG especializadas en temas de calidad del aire, desarrollo urbano y movilidad.	sociales (usuarios de vehículos particulares; habitantes de los polígonos; población en general y otras ONG).	común.
B) Monitoreo y evaluación de fallas conceptuales de un proyecto, por supuestos incorrectos.			
Análisis de situación	Analizar la estrategia desde un criterio de justicia social. Es decir, definir la estrategia que genere el mayor beneficio ambiental (que mejore la calidad del aire) al menor costo social y económico. En otras palabras, que los beneficios sociales excedan los costos de su implementación y cumplimiento.	Equipo de desarrollo urbano del CMM (equipo implementador) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal)	Se implementa una estrategia que atiende la mala calidad y la congestión vehicular con rigor técnico y científico y que responde a las necesidades de movilidad de la población.
Supuestos débilmente fundamentados	El diseño de una estrategia de control vehicular implica garantizar la existencia de bienes sustitutos a los vehículos particulares. Es decir, la mejora y la eficiencia del transporte público debe ser una medida a priori a la implementación de zonas de control vehicular. Suponer que la implementación de las ZBE traerá como consecuencia un cambio modal hacia el transporte público es una afirmación	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (cliente secundario) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal)	Antes de implementar las ZBE se llevan a cabo medidas suficientes para que la población se apropie de la estrategia y se replique en otros polígonos de la ciudad de México e incluso en otros estados del país.

Objeto de interés: Mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular ocasionados por el uso intensivo del vehículo particular en zonas altamente transitadas y densamente ocupadas de la ciudad de México.			
A) Monitoreo y reporte del progreso de las condiciones del contexto "línea base-medidas de estatus"			
Etapa del ciclo de manejo de proyectos /Necesidades de información		Audiencias	Beneficios esperados a partir del monitoreo
	sumamente arriesgada.		
Estrategias fortalecer	a Campaña de sensibilización para desincentivar el uso del vehículo particular como modo primordial de transporte. Campaña de comunicación efectiva a usuarios de vehículos particulares y habitantes de las ZCV.	Actores sociales (usuarios de vehículos particulares; habitantes de los polígonos; población en general).	Se brinda la información completa a la SEDEMA sobre las estrategias que deben considerar antes de instrumentar la estrategia de forma permanente.
Estrategias mejor fundamentadas	Criterios seleccionados para definir los polígonos (zonas atractoras, densidad demográfica, coberturas de redes de transporte y concentración de contaminantes).	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (cliente secundario) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal)	Se realiza una recomendación de política pública con rigor científico y técnico además de que mejora la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de México.
Estrategias poner a prueba	a Instrumentación de la estrategia en sí; a partir de la experiencia de la ciudad de México se decidirá si se replica o no en otras ciudades del país. Definición de horarios de restricción vehicular. Sistema de vigilancia combinado (a base de cámaras y policías de tránsito) para garantizar el cumplimiento de las restricciones. Extensión de las ZBE (superficie en km <sup>2</sup> ).	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal (cliente secundario) Comisión Ambiental de la Megalópolis (Cliente principal) Actores políticos (GDF; SEDUVI; SEDEMA; SETRAVI); actores económicos (Transportistas de carga; dueños de comercios formales e informales) y actores sociales (usuarios de vehículos particulares; habitantes de los	Se realiza una prueba piloto que permite estudiar la reacción de la población frente a la estrategia y se refinan los detalles antes de implementarla de manera permanente. De esta forma, se ganan aliados y también, mejora el prestigio y la confianza que los ciudadanos depositan en las autoridades

Objeto de interés: Mejorar la calidad del aire y disminuir la congestión vehicular ocasionados por el uso intensivo del vehículo particular en zonas altamente transitadas y densamente ocupadas de la ciudad de México.			
A) Monitoreo y reporte del progreso de las condiciones del contexto "línea base-medidas de estatus"			
Etapa del ciclo de manejo de proyectos /Necesidades de información		Audiencias	Beneficios esperados a partir del monitoreo
		polígonos; población en general y otras ONG).	ambientales a nivel local.
Supuestos y riesgos	Diseñar una ZBE que no se encuentre adecuadamente equipada. Que las autoridades encargadas de la implementación de la estrategia no diseñen los canales de comunicación adecuados ni brinden la información suficiente a la ciudadanía. Los supuestos y riesgos se pueden refinar a través de la colaboración y el proceso de co-diseño del Centro Mario Molina con otras organizaciones especializadas en el tema y con las autoridades locales.		Las autoridades locales conocen los posibles escenarios tanto positivos como negativos de implementar las ZBE. De esta forma, se espera fomentar la toma de decisiones con los argumentos económicos, sociales y ambientales que generen mejores impactos positivos en la población.

Fuente: Elaboración propia

## **Bases legales de la implementación de las ZBE**

El medio ambiente sano es un derecho humano fundamental. Sus alcances son universales, sus efectos son colectivos y de su existencia depende la del resto de los derechos humanos. Por su trascendencia desde mediados del siglo XX las naciones han participado en una colaboración sin precedentes para asegurar el desarrollo progresivo de éste derecho y también para compartir responsabilidades. El derecho al medio ambiente sano se ha reconocido a través de convenios, declaraciones y protocolos internacionales que comprometen a los Estados a implementar medidas y estrategias que garanticen su protección para el bienestar humano.

El principio de soberanía de las naciones otorga las bases para que cada país ejerza sus poderes de acuerdo a sus propios intereses y necesidades. No obstante, el ejercicio de este principio se limita por un lado, al cumplimiento de obligaciones adquiridas en acuerdos internacionales y por otro, a no perjudicar otros estados ni el equilibrio ecológico global con las actividades que se realice bajo la jurisdicción de cada país.

A continuación, se comentan ejemplos relevantes sobre la forma en que distintas ciudades han atendido el problema de la calidad del aire. En específico, se abordan las experiencias más documentadas a nivel internacional con medidas relacionadas al control vehicular como Londres y Singapur, las ciudades pioneras en este tipo de estrategias.

### **Ejemplos significativos a nivel internacional que atienden la calidad del aire**

En Europa, con el objeto de garantizar el derecho a la salud y un medio ambiente sano, el Consejo de la Unión Europea creó en 1999, la Regulación de Estándares de Calidad del Aire. Este instrumento estipula los límites máximos permisibles de la concentración de contaminantes en el aire para todas las ciudades y localidades que forman parte de la Unión Europea, particularmente en aquellas zonas densamente habitadas y con población vulnerable a los efectos de la mala calidad del aire.

Derivados de la Regulación de Estándares de Calidad del Aire y como parte de los organismos encargados de la gestión ambiental de la Unión Europea, destacan cuatro directivas de desarrollo que se desprenden de la “Directiva Marco para la Calidad del Aire”. Las directivas en mención, tienen como objeto detallar los principios básicos de los Planes de Acción de Aire Limpio, es decir, las estrategias que las autoridades locales deben implementar para cumplir con los límites de emisión estipulados para cada contaminante atmosférico a nivel local y de esta manera, mejorar la calidad del aire en las ciudades de la región (European Commission 2014). Por lo tanto, se identifica que las directivas son las bases legales para la implementación de estrategias como las zonas de control vehicular.

En particular, destaca la Directiva de Calidad del Aire (96/62/EC) que ampara a los habitantes a que acudan a instancias legales para exigir que las autoridades

locales implementen estrategias en este rubro; una vez que los ciudadanos acuden a estos mecanismos. Es importante destacar que, en caso de que la calidad del aire rebase de manera persistente los límites definidos en los Estándares de Calidad del Aire de la Unión Europea, las autoridades locales son sancionadas con una multa de 700 000 euros al día (Wolff H. 2010).

Hasta el momento, las ciudades latinoamericanas no han implementado medidas similares a las ZBE. Sin embargo, dentro de las ciudades europeas que han implementado Planes de Acción para cumplir con los límites recomendados y que en específico han instrumentado zonas de baja emisión, Londres destaca como uno de los casos más documentados a nivel internacional. Asimismo, se aborda el caso de Singapur, al ser éste el pionero en la implementación de una estrategia de control vehicular, con más de 30 años de experiencia en el tema. Por lo tanto, se hace referencia a los fundamentos jurídicos relacionados a las estrategias implementadas en ambas ciudades.

Los fundamentos legales para la implementación de las medidas de restricción vehicular en Reino Unido son el Reglamento de la Ley para la Regulación del Tráfico de 1984; la Ley Ambiental (1995); la Gestión del Tráfico (2004) y los acuerdos del apartado 106, contenidos en la Ley de Planeación del País y sus Localidades. Con las enmiendas realizadas a la Ley para la Regulación del Tráfico en 1991, se modificó la forma en que se exigiría el cumplimiento de las restricciones para estacionarse; hoy en día la gestión del tráfico es competencia de las autoridades locales. Los policías de tránsito están encargados de vigilar su cumplimiento así como de regular, restringir o prohibir la congestión vehicular. En otras palabras, las autoridades locales están a cargo de gestionar el tráfico en las redes viales para garantizar la descongestión vehicular tanto en sus localidades como en las vialidades circundantes.

La Ley Ambiental del año 2004 es la disposición jurídica ambiental encargada de distribuir y asignar facultades y competencia entre los órdenes de gobierno a fin de garantizar el derecho a un ambiente sano en Reino Unido. Dentro de las disposiciones de dicha ley se contempla el conjunto de políticas orientadas al cuidado de la calidad del aire conocido como Estrategia Nacional de Calidad del Aire (NAQS por sus siglas en inglés).

La Estrategia define los criterios de las acciones que se deben implementar a nivel local con el objeto de alcanzar los objetivos planteados a nivel nacional y brinda las facultades a las autoridades locales para que, en aquellas áreas geográficamente definidas que incumplan con los estándares nacionales, las autoridades designen “Áreas para la gestión de la calidad del aire” (AQMAS por sus siglas en inglés).

Las AQMAS son zonas identificadas por las Directivas de Calidad del Aire como regiones y/o centros urbanos en los que se debe prestar especial atención a la evaluación y monitoreo de la calidad del aire, por su peso en términos

demográficos y la vulnerabilidad a la exposición de la población a un aire contaminado. El objeto de las AQMAS es proteger la salud de la población, a través del cumplimiento de los estándares de calidad del aire definidos por la UE. Por lo tanto, en dichas zonas, las autoridades deberán realizar una evaluación periódica respecto a los niveles de contaminación; comunicar a la ciudadanía los riesgos a la mala calidad del aire y elaborar un Plan de Acción en caso de que se rebasen los estándares nacionales definidos para garantizar la adecuada calidad del aire.

Dado que en la UE se reconoce que la calidad del aire urbano es afectada en mayor medida por la congestión vehicular (CiteAir 2007), las autoridades locales y regionales implementan distintas estrategias de restricción vehicular. Se apoyan en instrumentos voluntarios como los Contratos de Calidad de los autobuses y las Condiciones para la Regulación del Tráfico (TRC por sus siglas en inglés), a fin de fomentar la reducción de emisiones de autobuses y taxis. La regulación de este tipo de vehículos es a través de la Oficina de Transporte Público y de Autobuses, de la Agencia de Transporte de Londres.

Las emisiones del transporte público de pasajeros son reguladas por el Comisionado del Tráfico bajo la TRC, que define los criterios referentes a los estándares de emisión para las distintas zonas, tipo de vehículo, así como los relacionados al mantenimiento y la renovación de las unidades. Los autobuses tienen permitido ingresar a la zona de control vehicular bajo dos condiciones; por un lado, deben cumplir el estándar Euro V para todos los contaminantes y por otro lado, en caso de que la unidad haya obtenido una reconversión catalítica, se le permite su ingreso si cumple con los niveles de NOx, de acuerdo a lo estipulado por el estándar Euro V (Oxford-Gov 2013).

En cuanto a la Ley de Planeación del País y sus Localidades de 1990, la sección 106 estipula las obligaciones que las autoridades locales de planeación (LPA, en inglés) deben exigir al asignar permisos de construcción a los desarrolladores locales. Dentro de las obligaciones estipuladas en la ley, se incluyen los estándares de emisión aplicables a los vehículos empleados durante el proceso de construcción así como aquellos que ingresarán al nuevo desarrollo.

En Singapur, desde 1975, el organismo encargado de la implementación del cargo por congestión es la Autoridad de Transporte Terrestre (LAT en inglés). Aunque la estrategia ha sido modificada de manera constante, las políticas orientadas a atender la congestión vehicular, tienen como punto de partida la gestión de la demanda.

Bajo este enfoque y tomando en consideración la escasez de suelo en Singapur, la estrategia tiene dos propósitos fundamentales: por un lado, administrar la posesión de vehículos a través del incremento del costo para su adquisición y por otro lado, controlar el crecimiento del parque vehicular reflejando el costo real a los automovilistas por la utilización intensiva de este modo de transporte. Así, las

estrategias de gestión de la demanda incentivan que los ciudadanos utilicen otros modos de transporte.

Por un lado, las restricciones para la adquisición de un vehículo se realizan a través del Sistema de Cuota Vehicular (VQS en inglés) que consiste en asignar un límite a los vehículos que se sumen al parque vehicular. Por otro lado, la asignación de tarifas en una vialidad se implementó como un mecanismo para enviar la señal a los automovilistas sobre el costo que implica la utilización intensiva del vehículo particular.

Respecto a la creación de una red de transporte en Singapur, es importante destacar que la planeación del uso de suelo es un aspecto medular del Plan Conceptual 2001 de la ciudad; el instrumento en mención propone la combinación de usos de suelo a fin de reducir la necesidad de viajes de los ciudadanos. En este esquema, los centros sociales y de trabajo así como las zonas residenciales están conectados a través de una red de transporte público que ofrece mayor accesibilidad, convivencia y confort para la población.

Lo anterior permite concluir que, integrar temas que inciden en el equilibrio ambiental, la salud de la población y el desarrollo urbano en la toma de decisiones, definir claramente las autoridades responsables y sus facultades para atender los retos del equilibrio ambiental urbano, detona condiciones y la formulación de políticas públicas que permiten disminuir el uso intensivo del vehículo particular y mejorar la calidad del aire.

Por lo expuesto, la experiencia de ciudades como Londres y Singapur permite intuir que la instrumentación de una ZBE es competencia de autoridades locales. Es importante mencionar que, en México, el componente internacional es sumamente relevante en la solución y el tratamiento de problemas que atañen a la salud pública, como es el caso de la calidad del aire, ya que el cumplimiento de compromisos multilaterales requirió adecuar estructuras, políticas e instrumentos en el ámbito federal, estatal y metropolitano.

Una vez analizadas las bases legales en los países antes señalados, procederemos a establecer las bases que resultarían aplicables para este tipo de medidas en el sistema jurídico mexicano.

### **Bases legales en México**

En México, la reforma en 1988 a los artículos 27 y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) con su reglamentación correspondiente, constituyen la base del sistema de distribución de competencias y concurrencia en materia ambiental y se reconoce el derecho a un medio ambiente sano para todos los habitantes del país.

Considerando que la zona de estudio de la presente investigación es la ciudad de México (conformada por las 16 delegaciones del Distrito Federal y los municipios conurbados pertenecientes al Estado de México), es esencial evaluar las

atribuciones, facultades y competencias relacionadas al tema de congestión vehicular y calidad del aire a distintos niveles de gobierno (federal, estatal, municipal y del Distrito Federal). Lo anterior, debido a que los retos ambientales, sociales y económicos de dichos problemas han superado los límites territoriales y administrativos de municipios, delegaciones e incluso entidades federativas.

Es importante aclarar que, a pesar de que el proyecto de investigación incluye el análisis de siete alternativas que podrían tener algún tipo de acupuntura sistémica en la ciudad de México, este apartado se concentra en la implementación de las zonas de baja emisión (ZBE) en el Distrito Federal, tal como se plantea en el objetivo de la investigación.

Como se ha abordado en secciones anteriores, la congestión vehicular y la calidad del aire son problemas multifactoriales que se relacionan con el conjunto de reglas que abarcan temas como la vivienda y el desarrollo urbano. También, se vinculan al espectro ambiental como el cambio climático y la calidad del aire y a la esfera social por sus efectos en la salud de la población.

Por lo expuesto, en primer lugar se comentarán las disposiciones de la CPEUM referentes a la distribución de competencias y la concurrencia entre los tres órdenes de gobierno en los temas que inciden en la calidad del aire y la congestión vehicular en el país.

En seguida, se integra una matriz que sintetiza el marco jurídico vinculado a los temas mencionados, que incluye disposiciones como: la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH); Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA); el Reglamento de la LGEEPA en materia de contaminación y prevención a la contaminación atmosférica y la Ley General de Cambio Climático (LGCC). Finalmente, se integra el marco jurídico relevante para la implementación de las zonas de baja emisión en el Distrito Federal.

### **Disposiciones de la CPEUM**

En los Estados Unidos Mexicanos, el artículo 1° y 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) señalan que es responsabilidad del Estado garantizar que todas las personas gocen de la totalidad de los derechos humanos como la protección de la salud y un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar.

Para lograr este objetivo, es de particular importancia el artículo 73° Constitucional que indica la facultad del Congreso para expedir leyes que establezcan las bases de coordinación entre la Federación, el Distrito Federal, los Estados y los Municipios, en el ámbito de sus competencias, con el propósito de atender y resolver problemas comunes, como sería la congestión vehicular y la calidad del aire.

En cuanto a los temas vinculados con el desarrollo urbano, el artículo 27° de la CPEUM estipula el derecho de la nación imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público. Entre ellas, la ordenación de los asentamientos humanos, a través de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH).

Por último, el derecho a la protección de la salud estipulado el artículo 4° de la CPEUM.

A continuación las tablas que identifican los instrumentos y facultades de la Federación, las entidades y municipios vinculados a los temas de congestión vehicular y de calidad del aire.

Tabla 27. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire

**Ley General de Asentamiento Humanos (LGAH)**

La LGAH, publicada en 1993 en el Diario Oficial de la Federación estipula en su artículo 6° que el ordenamiento territorial es un tema concurrente entre la federación, estados y municipios en el ámbito de sus respectivas competencias.

(LGAH)

Federal	Estados de la Federación	Municipios
<p>Artículo 7°</p> <p>Proyectar y coordinar el desarrollo regional con la participación que corresponda a gobiernos estatales y municipales.</p> <p>La coordinación de las acciones que el Ejecutivo Federal, a través de la SEDATU, convenga con gobiernos locales.</p> <p>Celebrar acuerdos con el sector social y privado así como con entidades federativas y municipios en la realización de inversiones para el ordenamiento territorial de asentamientos humanos.</p> <p>Formular y ejecutar el Plan Nacional de Desarrollo Urbano (PNDU)<sup>b</sup></p>	<p>Artículo 8°</p> <p>Legislar en materia de ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y de desarrollo urbano de los centros de población</p> <p>Formular, aprobar, vigilar y evaluar el cumplimiento del Programa Estatal de Desarrollo Urbano (PEDU)</p> <p>Autorizar fundaciones de centros de población.</p> <p>Participar en la constitución y administración de la tenencia de la tierra, la dotación de infraestructura, el equipamiento y servicios urbanos y la protección del patrimonio cultural y el equilibrio ecológico. Imponer sanciones a los infractores de disposiciones jurídicas y de PEDU<sup>c</sup></p>	<p>Artículo 9°:</p> <p>Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano y de centros de población</p> <p>Formular, aprobar, vigilar y evaluar el cumplimiento del Programa Municipal de Desarrollo Urbano</p> <p>Celebrar con la Federación, la entidad federativa respectiva, otros municipios o con los particulares, convenios y acuerdos de coordinación y concertación que apoyen los objetivos y prioridades previstos en los PMDU, de centros de población</p> <p>Proponer la fundación de centros de población</p> <p>Prestar los servicios públicos municipales<sup>36</sup></p>
Instrumento: PNDU	Instrumento: PEDU	Instrumento: PMDU

Fuente: Elaboración propia con información de la Ley General de Asentamientos Humanos (LGAH)

Las disposiciones que se establecen en términos de ordenamiento del territorio, la regulación del uso de suelo y la forma en la que se provee de infraestructura básica son condiciones que inciden en la calidad de vida de las personas y en sus decisiones de movilidad. En la medida en que exista un cumplimiento en lo definido por la LGAH en los distintos niveles de gobierno, se garantiza la provisión de servicios públicos de calidad, la adecuada ubicación de la vivienda y su cercanía con las actividades económicas, laborales y de esparcimiento. Por lo anterior, es fundamental la coordinación entre los actores responsables (a nivel federal, estatal, municipal y del Distrito Federal) y el cumplimiento de sus facultades correspondientes. De lo contrario, un patrón de crecimiento disperso y expansivo, acompañado de la deficiencia de la provisión de los servicios públicos, son factores que seguirán incrementando el uso de los modos motorizados de transporte.

Tabla 28. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire (LGEEPA)

<sup>36</sup> El Artículo 115 constitucional estipula que los Municipios tienen a su cargo la provisión de servicios públicos como lo son las calles, jardines y su equipamiento (entre otros).

La procuración de un ambiente sano es un tema concurrente en los tres niveles de gobierno. Con relación a los temas de congestión vehicular y calidad del aire, a nivel federal los instrumentos de política ambiental como las NOM (referentes a los límites permisibles de contaminación

<b>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)</b>		
Las disposiciones de esta ley son reglamentarias de las disposiciones de la CPEUM en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico. Por lo que es importante también definir las facultades de los tres órdenes de gobierno.		
Federal	Estados de la Federación	Municipios
<p>Artículo 5° Expedir las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y vigilar su cumplimiento Prevención y control de emergencias y contingencias ambientales en zonas o fuentes fijas y móviles de jurisdicción federal. Fomentar la aplicación de tecnologías, equipos y procesos que reduzcan las emisiones de cualquier tipo de fuente.  Formular y ejecutar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.  Aprobar los Programas de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire)</p>	<p>Artículo 7° La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental estatal. La prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, y por fuentes móviles, que no sean de competencia Federal. La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico o el ambiente de dos o más municipios. La formulación, ejecución y evaluación del Programa Estatal de Protección al Ambiente (PEA). Los SMCA así como la participación en emergencias y contingencias ambientales.</p>	<p>Artículo 8° La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal. La vigilancia del cumplimiento de las NOM expedidas por la Federación y la implementación de los SMCA La formulación y conducción de la política municipal de información y difusión en materia ambiental. La formulación, ejecución y evaluación del Programa Municipal de Protección al Ambiente (PMA)</p>
Instrumento: PND; Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT)	Instrumento: PEPA; SMCA; Inventarios estatales	Instrumento: PMA; SMCA; Inventarios locales de emisiones; ProAire
Fuente: Elaboración propia con información de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)		

atmosférica, la eficiencia de vehículos y la calidad de los combustibles), son piezas angulares que definen los parámetros que se deben cumplir en los tres niveles de gobierno para garantizar la salud y el bienestar de la población. Por lo tanto, es fundamental que se formulen con un enfoque de participación ciudadana y de coordinación interinstitucional e intersectorial, se alineen a las mejores prácticas internacionales, sean actualizadas de manera constante y existan las instancias que, en el ámbito de su competencia, garanticen su cumplimiento.

Tabla 29. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire (Reglamento LGEEPA)

<b>Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica</b>		
Es concurrente en los tres niveles de gobierno la prevención y control de la contaminación de la atmósfera como lo estipula el artículo 2° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera		
Federal	Estados de la federación	Municipios
<p>Artículo 7°: La SEMARNAT debe expedir las NOM de los niveles de emisión de contaminantes a la atmósfera provenientes de combustibles o energéticos.</p> <p>Artículo 8°: Compete a la SCT<sup>1</sup> lo relacionado a los establecimientos de verificación de los vehículos de transporte público federales (registro, verificación y prestación de servicios).</p> <p>Artículo 15°: Promover limitación o suspensión de la instalación o funcionamiento de industrias, comercios, servicios, desarrollos urbanos o cualquier actividad que pueda afectar el ambiente o causar desequilibrio ecológico.</p>	<p>Artículo 4°: Compete a Entidades federativas y Municipios:</p> <p>III.- La prevención y el control de la contaminación de la atmósfera generada en zonas o por fuentes emisoras de Jurisdicción estatal o municipal</p> <p>IV.- La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados de tránsito y transporte locales</p>	<p>Artículo 4°: Compete a Entidades federativas y Municipios:</p> <p>III.- La prevención y el control de la contaminación de la atmósfera generada en zonas o por fuentes emisoras de Jurisdicción estatal o municipal</p> <p>IV.- La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en los centros de población, en relación con los efectos derivados del tránsito y transporte locales</p>
Instrumento: NOM; Inventario Nacional de Emisiones (INEM); Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA)	Instrumento: Inventario Estatal de Emisiones	Instrumento: SMCA; Inventarios locales de emisiones; ProAire
Fuente: Elaboración propia con información del Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica		

Uno de los efectos del uso intensivo del vehículo particular son sus emisiones contaminantes que a su vez, contribuyen a la mala calidad del aire. Debido a que se trata de una cuestión de orden público e interés general, la prevención y el control de la contaminación atmosférica se apoya en instrumentos como los SMCA, ProAire e Inventarios de emisiones que deben elaborarse a nivel municipal y estatal para que finalmente éstos sean aprobados por la SEMARNAT. Por lo tanto, además de que es necesaria la comunicación efectiva entre los tres niveles de gobierno, se debe garantizar la capacidad de autoridades federales y locales para elaborar, actualizar y mantener dichos instrumentos y, hacer cumplir lo estipulado en el Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica.

Tabla 30. Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire (LGCC)

Ley General de Cambio Climático (LGCC)		
La Ley General de Cambio Climático (LGCC) publicada el 6 de junio de 2012 en el Diario Oficial de la Federación establece las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático por lo que es importante también definir las facultades de los tres órdenes de gobierno en la materia.		
Federal	Entidades federativas	Municipios
<p>Artículo 7° Establecer, regular e instrumentar las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático en distintas materias.</p> <p>Colaborar con las entidades federativas en la instrumentación de los programas de cambio climático mediante asistencia técnica y establecer acciones regionales entre dos o más entidades federativas. Emitir recomendaciones a entidades y municipios sobre cambio climático.</p>	<p>Artículo 8° Formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional</p> <p>Formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la ENCC y el PECC</p> <p>Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado.</p>	<p>Artículo 9° Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en distintas materias</p>
Instrumento: Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), Programa Especial de Cambio Climático (PECC)	Instrumento: Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)	Instrumento: Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN)
Fuente: Elaboración propia con información de la Ley General de Cambio Climático		

A nivel federal se reconoce la importancia de atender los retos que impone el cambio climático por sus consecuencias sociales, económicas y ambientales. En las zonas urbanas del país, las emisiones de gases de efecto invernadero (que contribuyen al cambio climático) se encuentran asociadas a la combustión del parque automotor. Por lo tanto, la formulación de instrumentos locales como PACMUN y PEACC son fundamentales para el cumplimiento de lo estipulado en el PECC y la ENCC por la SEMARNAT con la ayuda técnica del INECC (Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático).

## **Distribución de facultades de los tres órdenes de gobierno en temas vinculados a la congestión vehicular y mala calidad del aire**

### **Federal**

En este nivel de gobierno, las dependencias que tienen la facultad de atender el tema de congestión vehicular y calidad del aire en coordinación con gobiernos locales y en cumplimiento con el Plan Nacional de Desarrollo, son las siguientes:

La Secretaría de Desarrollo Agrario Territorial y Urbano (SEDATU) en la planificación, administración y ejecución de políticas públicas (a través de la formulación y ejecución de la agenda gubernamental definida en el PNDUyV) que inciden en temas de ordenamiento territorial, vivienda y desarrollo urbano y rural así como en la promoción de la implantación de servicios de equipamiento urbano que garanticen el desarrollo urbano sostenible (Artículo 7° LGAH).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) como la entidad de la Administración Pública Federal encargada de formular y conducir la política ambiental del país (artículo 5° LGEEPA), a través de la formulación y vigilancia de cumplimiento al PROMARNAT y la expedición de NOM referentes a la eficiencia de vehículos automotores (en coordinación con la Secretaría de Economía y la de Energía en cumplimiento con lo recomendado por la Secretaría de Salud); los sistemas de monitoreo de calidad del aire; la calidad de combustibles (junto con la Secretaría de Economía); la verificación de vehículos de transporte público federales (con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes) y la aprobación de los Programas de Gestión del Aire como los principales instrumentos identificados.

Asimismo, la SEMARNAT tiene la facultad de formular y ejecutar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en distintas materias (entre las que se incluye el desarrollo urbano y regional), de conformidad con lo estipulado en el artículo 7° de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) y el artículo 5° de la LGEEPA. En cuanto a las facultades otorgadas a la SEMARNAT en materia de cambio climático, destaca la creación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) como órgano descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado en la SEMARNAT, encargado de coordinar estudios y proyectos de investigación científica en materia de cambio climático con distintas instituciones y/o dependencias, según lo indicado en el artículo 13° de la LGCC.

Dentro de las funciones del INECC destaca evaluar el cumplimiento de los objetivos planteados en la Estrategia Nacional, el Programa Especial y los Programas Estatales de Cambio Climático (ENCC, PECC y PEACC) y emitir recomendaciones a los gobiernos locales para la elaboración de los Planes de Acción Climática Municipal (PACMUN).

La Secretaría de Salud es la entidad encargada de conducir la política nacional en materia de salud así como la elaboración de los límites máximos permisibles de

contaminantes en el aire, de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 5° y 118° de la Ley General de Salud.

Asimismo, destaca en la citada ley que es facultad de la Secretaría de Salud, atender los problemas sanitarios prioritarios y los factores que condicionen y causen daños a la salud, con especial interés en las acciones preventivas (Artículo 6°).

En cuanto a lo relacionado con los límites máximos permisibles de contaminantes en el aire, la SEMARNAT debe cumplir dichos parámetros para la definición de las NOM de vehículos automotores según lo señalado en el artículo 5° de la LGEEPA.

La Secretaría de Economía es la encargada de formular y conducir las políticas generales de industria, comercio exterior, interior, abasto y precios del país, así como de la expedición de Normas Oficiales Mexicanas para la actividad comercial y especificaciones industriales (entre las que se encuentran la industria automotriz) según lo estipulado en el artículo 34° de la Ley Orgánica de la Administración pública federal.

Conducir y formular las políticas y programas para el desarrollo del transporte y las comunicaciones de acuerdo a las necesidades del país es facultad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), según lo estipulado en el artículo 36° de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Asimismo, la disposición citada le confiere la facultad a la SCT de otorgar concesiones y permisos para la explotación de servicios de autotransportes federales, fijar las normas técnicas del funcionamiento y operación de los servicios públicos de comunicaciones y transportes y también, cuidar de los aspectos ecológicos y los relativos a la planeación del desarrollo urbano, en los derechos de vía de las vías federales de comunicación.

Es facultad de la Secretaría de Energía establecer, conducir y coordinar la política energética del país y supervisar su cumplimiento con prioridad en la seguridad y diversificación energéticas, el ahorro de energía y la protección del medio ambiente (artículo 33° de la ley orgánica de la administración federal). Asimismo, debe trabajar coordinadamente con la SEMARNAT para el diseño de NOM referentes a los vehículos y la calidad de los combustibles en cumplimiento con el artículo 5° contenido en la LGEEPA.

### **Estatal**

Es importante destacar que, en la atención de problemas que rebasan los límites territoriales y administrativos de los estados, el artículo 122° Constitucional (apartado G) señala que los gobiernos locales tienen la facultad de suscribir entre sí y también con la Federación y el Distrito Federal, la conformación de Comisiones Metropolitanas con el propósito de propiciar la coordinación de dichas jurisdicciones, en la planeación y ejecución de acciones en las zonas conurbadas limítrofes con el Distrito Federal; también en conformidad con el artículo 115° de la CPEUM.

En este contexto, a raíz del Convenio de Coordinación celebrado por la SEMARNAT, el Gobierno del Distrito Federal y los estados de Hidalgo, México, Morelos, Puebla y Tlaxcala, se crea la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), como el órgano encargado de dirigir y ejecutar la política ambiental en la zona centro del país. Destaca que dentro de sus funciones se encuentra la ejecución de estrategias, programas y acciones para prevenir la contaminación ambiental; homologar y alinear la normatividad ambiental entre los estados que integran el Convenio y proponer instrumentos de política ambiental que restauren el equilibrio ecológico.

Por lo tanto, es de interés y facultad de la CAME la elaboración de estrategias que buscan atender los problemas de calidad del aire y de congestión vehicular, como las zonas de baja emisión.

Respecto a los temas de calidad del aire y congestión, según las disposiciones estudiadas (LGAH; la LGEEPA; el Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica y la LGCC), es facultad de los estados, a través de las Secretarías sectorizadas correspondientes:

1. Legislar en materia de ordenamiento territorial, desarrollo urbano y centros de población; dotar de infraestructura, equipamiento y servicios urbanos así como la protección del patrimonio cultural y el equilibrio ecológico, teniendo como principal instrumento los Planes Estatales de Desarrollo Urbano (artículo 5° LGAH).
2. Conducir y evaluar la política ambiental estatal; prevenir y controlar la contaminación atmosférica de fuentes fijas y móviles que no sean de competencia federal; el establecimiento de los sistemas de monitoreo de calidad del aire (artículo 7°); proteger el ambiente en los centros de población por los efectos del tránsito y transporte locales (según el reglamento de la LGEEPA) e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático en materias que incluyen: infraestructura y transporte eficiente y sustentable; ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano de los centros de población (artículo 8° de la LGCC).
3. En particular, la LGEEPA estipula que es responsabilidad de los estados la prevención y control de la contaminación atmosférica de fuentes fijas como establecimientos industriales, así como por fuentes móviles, que no sean de competencia Federal (artículo 7°, fracción III).
4. Es importante mencionar que, según el Reglamento de la LGEEPA en materia de prevención y contaminación atmosférica define las fuentes fijas y móviles de la siguiente manera:
  - fuentes fijas: Toda instalación establecida en un sólo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

- fuentes móviles se refiere a los aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tractocamiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

### **Municipal**

En materia de asentamientos humanos, es facultad del municipio administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano y de centros de población; formular, aprobar y evaluar el cumplimiento de los Planes Municipales de Desarrollo (PMDU).

Mientras tanto, la LGEEPA señala que es responsabilidad de los municipios la formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal. La aplicación de los instrumentos de política ambiental en zonas que no sean de atribución estatal o federal y aplicar las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas y móviles que no sean de jurisdicción federal y en concordancia con la legislación estatal que le compete al estado (artículo 8°, fracción III).

De particular relevancia es el artículo 112° de la LGEEPA referente a la facultad de los municipios de integrar y actualizar el inventario de fuentes de contaminación; establecer y operar sistemas de verificación de emisiones de automotores en circulación e imponer sanciones y medidas por infracciones a las leyes que al efecto expidan las legislaturas locales.

En este nivel de gobierno, destaca la facultad de los municipios de implementar los programas de gestión para mejorar la calidad del aire (ProAire), los instrumentos que incorporan medidas específicas para el abatimiento y control de emisiones contaminantes a nivel local. Según la LGEEPA, las autoridades locales son las responsables de diseñar dichos instrumentos y someterlos a la aprobación de la SEMARNAT. Así, mediante los ProAire, SEMARNAT trabaja de manera coordinada con autoridades estatales, municipales y distintos actores clave de la academia, sociedad civil organizada y sector privado en el diseño de acciones concretas para mejorar la calidad del aire.

Los municipios también tienen la facultad de formular e instrumentar políticas y acciones en materia de cambio climático como lo relacionado al ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano; el transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional y desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado (artículo 9° LGCC).

### **Distrito Federal**

Según el artículo 122 de la CPEUM, el gobierno del Distrito Federal está a cargo de los Poderes Federales y de los órganos Ejecutivo, Legislativo y Judicial de

carácter local. Es importante destacar que, dentro de las facultades de la Asamblea Legislativa en términos del estatuto de Gobierno del DF se encuentra regular la prestación y la concesión de los servicios públicos; legislar sobre los servicios de transporte urbano, de limpia, turismo y servicios de alojamiento, mercados, rastros y abasto y cementerios.

Según el artículo 9º de la LGEEPA, corresponden al Gobierno del Distrito Federal, en materia de preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, conforme a las disposiciones legales que expida la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, las facultades a que se refieren los artículos 7o. y 8o. (que se refieren a las facultades de las entidades federativas y los municipios).

Por lo tanto, el Gobierno del Distrito Federal, en términos de protección al ambiente y la salud, tiene la responsabilidad de la prevención, control y aplicación de disposiciones jurídicas de la contaminación atmosférica proveniente de fuentes móviles que no sean de competencia federal.

En el tema de calidad del aire, desde 1986 se comenzaron a atender los eventos de contingencia ambiental con la aplicación del Programa para Contingencias Ambientales Atmosféricas (PCAA) en 18 Municipios Conurbados del estado de México de la ZMVM. Fue hasta 1995 se definió al Programa para Mejorar la Calidad del Aire (ProAire) como el instrumento programático institucional y rector para la ZMVM en temas de gestión de aire. Actualmente se encuentra vigente el ProAire 2011-2020 como instrumento rector para mejorar la calidad del aire en la ZMVM.

En la revisión de las estrategias de gestión del aire implementadas por el Gobierno del Distrito Federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA), se identificaron diez programas estratégicos vigentes que se desprenden del ProAire de la ZMVM y que se relacionan con la implementación de las zonas de baja emisión (ZBE) entre los que destaca el Programa Hoy No Circula (HNC), el Programa de Verificación Vehicular Obligatorio (PVVO), la sustitución de convertidores catalíticos y el programa de contingencias ambientales atmosféricas (entre otros).

Las líneas subsecuentes mencionan las leyes locales que definen las competencias del gobierno del Distrito Federal para implementar las zonas de baja emisión.

En materia de desarrollo urbano, la Ley de Desarrollo Urbano (LDU) faculta a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (SEDUVI) la elaboración del Programa General de Desarrollo Urbano como el principal instrumento de planeación urbana y ordenamiento de territorio del Distrito Federal. Asimismo, la SEDUVI tiene la facultad de revisar los Programas Delegacionales y Programas Parciales (Artículo 7º de la LDU).

Destaca que, según lo estipulado en el artículo 28° de la LDU, la planeación urbana del Distrito Federal deberá de ser congruente con lo planteado a nivel metropolitano; regional y nacional. Asimismo, SEDUVI, en coordinación con autoridades competentes tiene la facultad de limitar el uso de la vía pública (artículo 57°, LDU).

En específico, la Autoridad del Espacio Público (AEP), es un Órgano Desconcentrado de la SEDUVI encargado de hacer recomendaciones específicas a dicha Secretaría sobre la formulación de los programas y demás instrumentos de planeación del desarrollo urbano, principalmente en materia de espacios públicos.

La Ley Ambiental del Distrito Federal define las atribuciones de la Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (SEDEMA), las cuales son:

- Formular la política ambiental en general en el Distrito Federal, ejercer acciones tendientes a la conservación y restauración del equilibrio ecológico y la prevención y control de la contaminación de aire (Artículo 9, fracción XXVII)
- Elaborar, publicar y aplicar programas y medidas para prevenir, controlar y minimizar las contingencias ambientales o emergencias ecológicas (Artículo 9, fracción XXXVII).
- Regular y controlar el tráfico vehicular, con el fin de reducir las emisiones y para prevenir y controlar contingencias ambientales por contaminación de la atmósfera y fomentar la participación de la sociedad en el desarrollo de programas que impulsen alternativas de transporte para reducir el uso de vehículos particulares (Artículo 133, fracción XV).

La citada ley señala en su artículo 11° que la Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal, es la encargada de la protección, defensa y restauración del medio ambiente y del desarrollo urbano. A su vez, el artículo 134 estipula que las Delegaciones tomarán las medidas necesarias para prevenir y controlar la contaminación de la atmósfera, en coordinación con la SEDEMA.

De lo señalado en los artículos citados se concluye que es competencia del Secretaría de Medio Ambiente (SEDEMA) implementar medidas que incidan en la circulación de los vehículos particulares con el propósito de mejorar la calidad del aire y proteger la salud de la población. Asimismo, destaca que es competencia de la SEDEMA impulsar otros modos de transporte a fin de brindar alternativas de movilidad para la población ante una medida de control vehicular. Resalta que la SEDEMA debe trabajar de manera coordinada con SEDUVI en materia de desarrollo urbano y equilibrio ecológico. En este orden de ideas, la AEP adquiere un rol esencial al fungir como órgano desconcentrado de la SEDUVI y como especialista en materia de espacio público.

Asimismo, la Comisión de Movilidad, Transporte y Vialidad de la Asamblea Legislativa del DF aprobó, el 14 de julio de 2014, la nueva Ley de Movilidad del

Distrito Federal (LMDF). Dentro de las modificaciones realizadas destaca el artículo 194, que estipula:

“Las autoridades y los particulares no podrán limitar el tránsito de las personas en las vialidades. Sólo se podrán establecer restricciones a la circulación de vehículos en días, horarios y vialidades con objeto de mejorar las condiciones ambientales, de seguridad vial y evitar congestionamientos viales en puntos críticos”.

De tal forma que, en materia de control vehicular, la nueva ley brinda a las autoridades locales del Distrito Federal las atribuciones necesarias para implementar estrategias que consideren la restricción a la circulación de vehículos en zonas específicas; dando la oportunidad de posicionar los instrumentos locales a la vanguardia respecto a otras ciudades del país e incluso dentro de América Latina.

Con relación a los artículos citados, los Programas de gestión para mejorar la calidad del aire (ProAire) a cargo de SEDEMA son los instrumentos locales para abatir y controlar las emisiones contaminantes. Es importante mencionar que el ProAire 2011-2020 para la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) contiene diez líneas estrategias vinculadas con el transporte automotor debido a su relevancia en la contaminación atmosférica y la salud.

En cuanto a la normatividad vinculada a la mejora de la calidad del aire y la protección a la salud, las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son las piezas angulares de los esfuerzos para disminuir la contaminación atmosférica de la ciudad de México y proteger a la población más vulnerable ya que estipulan los límites máximos permisibles de concentración atmosférica para cada contaminante.

Respecto a los límites máximos definidos por las NOM, tomadores de decisiones y especialistas en temas de calidad del aire y movilidad urbana concuerdan en que éstos son sumamente laxos respecto a las recomendaciones internacionales de la Organización Mundial de la Salud<sup>37</sup>.

## **Aprendizajes de las bases legales en México y las zonas de baja emisión**

En México se reconoce el derecho a un medio ambiente sano así como la prevención y la contaminación atmosférica en la LGEEPA. En el capítulo II de la citada ley, que refiere a la Prevención y Contaminación de la Atmósfera, se define

---

<sup>37</sup> Consultar apartado del presente documento titulado: Definición del problema público: calidad del aire en la ciudad de México (págs.24-27). Asimismo, esta aseveración se obtiene a raíz de las entrevistas realizadas a lo largo de la maestría. Sujetos entrevistados: Victor Hugo Páramo del INECC; Gabriela Alarcón y Fátima Masse del IMCO; Alejandro Moncada de El Poder del Consumidor; Bernardo Baranda del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP). Detalles del diálogo en Anexo de Entrevistas.

las responsabilidades de los estados y los municipios en la prevención y control de la contaminación atmosférica proveniente de fuentes móviles que no sean de jurisdicción federal.

Es preciso señalar que el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera estipula, en su artículo 11°, como zonas de jurisdicción federal:

- a) Los sitios ocupados por todas las instalaciones de las terminales de transporte público federal, terrestre, aéreo y acuático
- b) Los parques industriales localizados en bienes del dominio público de la Federación; en los términos de la Ley General de Bienes Nacionales
- c) La zona Federal marítimo-terrestre

Y como fuentes de Jurisdicción Federal:

- a) Las instalaciones, obras o actividades industriales, comerciales y de servicios que realicen las dependencias y entidades de la administración Pública Federal, en los términos de la ley orgánica de la Administración Pública Federal
- b) La industria del asbesto, así como la prevista en la fracción III del artículo 29 de la Ley
- c) La industria que se localice en la zona conurbada del Distrito Federal
- d) Las obras o actividades localizadas en un Estado, cuyas emisiones a la atmósfera contaminen o afecten el equilibrio ecológico de otro u otros Estados, cuando así lo determine la Secretaría o lo solicite a la Federación el Estado afectado por las emisiones contaminantes a la atmósfera.
- e) Las obras o actividades localizadas en el territorio nacional que puedan afectar el equilibrio ecológico de otros países;
- f) Los vehículos automotores hasta en tanto no salgan de la planta de producción.
- g) El transporte público federal.
- h) Aquellas que por su naturaleza y complejidad requieran la intervención federal.

Siendo que el presente trabajo se centra en la regulación del uso de vehículos particulares y sus emisiones, el tema es un asunto de orden local.

En este contexto, SEDUVI es la autoridad encargada de garantizar el desarrollo urbano congruente con disposiciones metropolitanas, regionales y nacionales. En específico, la autoridad del espacio público funge como la autoridad encargada de ejecutar y supervisar obras públicas que correspondan al desarrollo urbano de la ciudad. En materia ambiental, la Secretaría de Medio Ambiente del gobierno del Distrito Federal es la autoridad competente para la regulación de la emisión de fuentes móviles (como los vehículos particulares) y también para garantizar la

oferta de otros modos de transporte a fin de reducir el uso del vehículo particular, según las leyes locales respectivas.

Asimismo, destaca que en el Distrito Federal, la Ley de Movilidad (LMDF) faculta a la SEDEMA para implementar medidas de control vehicular en sitios específicos, como las zonas de baja emisión. Por lo expuesto, resulta legalmente viable la implementación de una estrategia de control vehicular como la está impulsando la CAME.

Respecto a la implementación de medidas de control vehicular en la ciudad de México, destaca la importancia del trabajo conjunto de las Secretarías y autoridades locales mencionadas (SEDUVI, SEMARNAT) con la Secretaría de Seguridad Pública, como la encargada de vigilar el cumplimiento de las disposiciones de las leyes locales así como realizar funciones de control, supervisión y regulación del tránsito de personas y vehículos en la vía pública (artículo 3° de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Distrito Federal).

Por otro lado, ante los riesgos a la salud que imponen las emisiones contaminantes de los vehículos en circulación en la ciudad de México, las normativas federales adquieren particular interés.

Al respecto, en la revisión de los límites máximos permisibles de contaminación atmosférica en el aire se identifica que éstos se encuentran en rezago a comparación de las recomendaciones internacionales. Por lo tanto, además de que es importante aprovechar los acuerdos existentes entre el Gobierno del Distrito Federal y del Estado de México también se requiere que las autoridades que definen la política de saneamiento ambiental y de salud a nivel federal (la SEMARNAT y Secretaría de Salud) actualicen y fortalezcan la normatividad vigente respecto a los límites permisibles de contaminantes atmosféricos en el país. De lo contrario, los esfuerzos locales se verán afectados por el retraso generalizado de las normas federales.

## **Plan de Monitoreo**

La implementación de toda política pública debe estar acompañada de un plan de monitoreo. En este caso, el monitoreo nos ayuda a conocer el estado actual de los polígonos a considerar para la implementación de las ZBE y a identificar las modificaciones de las condiciones ambientales, políticas, sociales y ambientales de las mismas.

La formulación de indicadores proporciona datos que permiten observar el grado en que avanzan determinadas actividades. Por lo tanto, son herramientas fidedignas que identifican a través de la medición y la comparación de datos, los beneficios esperados de toda estrategia de intervención de políticas públicas:

“Un indicador es una expresión cuantitativa o cualitativa observable, que permite describir características, comportamientos o fenómenos de la realidad a través de la evolución de una variable o el establecimiento de una relación entre variables, la que comparada con periodos anteriores, productos similares o una meta de compromiso, permite evaluar el desempeño y su evolución en el tiempo” (DANE,S/A).

Los cambios clave implican una acción que aumenta o reduce sus características son similares ya que ambos deben ser específicos, medibles, alcanzables, realistas y temporales (SMART, por sus siglas en inglés)<sup>38</sup>. Estos pueden ser de índole institucional, ambiental o social de acuerdo al objeto de interés y el estado futuro deseado. En el caso de la implementación de las zonas de baja emisión (ZBE), los cambios clave y objetivos de impacto son los siguientes:

Tabla 31. Cambios clave y objetivos de impacto de las ZBE

<b>Cambios clave:</b>	<b>Objetivos de impacto: *Línea base en proceso de formulación</b>
1) Disminuir la congestión vehicular dentro de los polígonos de control vehicular definidos.	Se espera que en el 2016 (un año después de la implementación de las ZCV) el número de vehículos en circulación disminuya un (XX)%, respecto a la situación actual que registra un total de xxx vehículos. Asimismo, se registra una disminución de xx minutos perdidos en el tráfico y un incremento de la velocidad promedio en xx km/h
2) Mejorar la calidad del aire a nivel local	Se tiene previsto para el 2016 que al interior de las zonas de control vehicular reducirán la concentración de contaminantes. Para el caso de ozono se reducirá la concentración atmosférica anual en XX% respecto al año base (2014); en cuanto a material particulado se reducirá en xx%.
3) Incrementar el número de automovilistas que poseen vehículos con mejor tecnología ambiental.	Se incrementará en xx% el número de automovilistas con vehículos con mejor tecnología ambiental al interior de las ZCV. Para el mismo año, en polígonos circundantes a las ZCV se proyecta un incremento de xxx número de vehículos más limpios.
4) Disminuir el uso del vehículo particular como modo primordial de transporte	Con la implementación de las ZCV, se espera Incrementar en xx% los viajes realizados (al interior, hacia y desde) el centro histórico de la ciudad de México en transporte público; un xx% en bicicletas y xx% en desplazamientos a pie.

Fuente: Elaboración propia

<sup>38</sup> En áreas administrativas, los objetivos SMART son: Specific, measurable, achievable, result-oriented y time-limited.

En el caso de las ZBE se identificaron, a partir de los objetivos de impacto, los indicadores más relevantes a considerar para la etapa de monitoreo de las zonas de control vehicular. Las siguientes tablas describen para cada indicador los responsables de la generación de dicha información; la estrategia de monitoreo así como las limitantes del mismo.

Tabla 32. Indicador de congestión vehicular

<b>Resultado: Disminución de congestión vehicular en polígonos definidos como ZBE</b>
<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés): Interés</b>
<b>Meta:</b> Se espera que en el 2016 (un año después de la implementación de las ZCV) el número de vehículos en circulación disminuya un XX%, respecto a la situación actual que registra un total de xxx vehículos.
<b>Estrategia de monitoreo:</b> Realización de aforos vehiculares
<b>Indicador(es):</b> disminución de xx minutos perdidos en el tráfico y un incremento de la velocidad promedio en xx km/h
<b>Descripción de indicador (es):</b> Indicador de eficacia (relación de la disminución de congestión vehicular con incremento en la calidad de vida)
<b>Fuente del indicador:</b> Organizaciones especialistas en temas de movilidad y congestión vehicular: Centro de transporte Sustentable (CTS Embarq México), Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), Centro Mario Molina (CMM)
<b>Limitaciones del indicador (¿qué no mide?):</b> Tipo de tecnología ambiental del vehículo p.e ¿aunque hay menos tráfico, hay menos contaminación?

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Indicador de calidad del aire

<b>Resultado: Mejora de la calidad del aire a nivel local</b>
<b>Tipo de esfera (control, influencia o interés): Interés</b>
<b>Meta:</b> Se tiene estimado que para el año 2016, las ZCV reducirán la concentración de contaminantes. Para el caso de ozono se reducirá la concentración atmosférica anual en XX% respecto al año base (2014); en cuanto a material particulado se reducirá en xx%.
<b>Estrategia de monitoreo:</b>  Modelación de contaminación atmosférica a nivel local; Inventarios de Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal
<b>Indicador(es):</b> disminución de concentración atmosférica anual para los distintos contaminantes; menor número de días con excedencias
<b>Descripción de indicador (es):</b> Indicador de eficiencia (relación de la disminución de congestión vehicular con mejora en la calidad del aire)
<b>Fuente del indicador:</b> RAMA (Red de Monitoreo Atmosférico de la ciudad de México)
<b>Limitaciones del indicador (¿qué no mide?):</b> Número de hospitalizaciones y/o muertes evitadas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Indicador de automovilistas con mejor tecnología ambiental

<p><b>Resultado:</b> Incrementar el número de automovilistas que poseen vehículos con mejor tecnología ambiental.</p>
<p><b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b> Interés</p>
<p><b>Meta:</b> Se incrementará en xx% el número de automovilistas con vehículos con mejor tecnología ambiental al interior de las ZCV. Para el mismo año, en polígonos circundantes a las ZCV se proyecta un incremento de xxx número de vehículos más limpios.</p>
<p><b>Estrategia de monitoreo:</b> Estudios en campo (a través del monitoreo con sensor remoto)</p>
<p><b>Indicador(es):</b> Tecnología ambiental de vehículos que ingresan a la ZCV</p>
<p><b>Descripción de indicador (es):</b> Indicador de eficacia (relación de la disminución de tecnología ambiental con mejora en calidad del aire)</p>
<p><b>Fuente del indicador:</b> Campañas con sensor remoto (detectan el nivel de emisiones contaminantes por la combustión del vehículo)</p>
<p><b>Limitaciones del indicador (¿qué no mide?):</b> Espacio urbano consumido por el vehículo; número de pasajeros trasladados.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Indicador de cambio modal

<p><b>Resultado:</b> Disminuir el uso del vehículo particular como modo primordial de transporte</p>
<p><b>Tipo de esfera (control, influencia o interés):</b> Interés</p>
<p><b>Meta:</b> Con la implementación de las ZCV, se espera incrementar un xx% los viajes realizados (al interior, hacia y desde) el centro histórico de la ciudad de México en transporte público; un xx% en bicicletas y xx% en desplazamientos a pie.</p>
<p><b>Estrategia de monitoreo:</b> Levantamiento de aforos vehiculares; percepción; estudios de</p>

campo
<b>Indicador(es):</b> Menor participación del vehículo particular en la distribución del reparto modal al interior de las ZCV
<b>Descripción de indicador (es):</b>
<b>Fuente del indicador:</b> Aforos vehiculares
<b>Limitaciones del indicador (¿qué no mide?):</b> Nivel de satisfacción de las personas por trasladarse en otros modos de transporte

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36. Tabla resumen de indicadores

<b>NOTA IMPORTANTE: LÍNEAS BASE EN PROCESO DE ELABORACIÓN</b>					
<p><b>Meta 1:</b> Se espera que en el 2016 (un año después de la implementación de las ZCV) el número de vehículos en circulación disminuya un XX%, respecto a la situación actual que registra un total de xxx vehículos.</p>					
	<b>Definición</b>	<b>Método de medición</b>	<b>Responsable de medición</b>	<b>Fecha de medición (periodicidad de monitoreo)</b>	<b>Costo de medición</b>
<b>Indicador 1</b>	Disminución de xx minutos perdidos en el tráfico y un incremento de la velocidad promedio en xx km/h	Realización de aforos vehiculares	Organizaciones especialistas en temas de movilidad y congestión vehicular: Centro de transporte Sustentable (CTS embarq México), Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), Centro Mario Molina (CMM)	Trimestral	Alto (sin cantidad exacta)
<p><b>Meta 2:</b> Se tiene estimado que para el año 2016, las zonas de control vehicular reducirán la concentración de contaminantes a nivel local. Para el caso de ozono se reducirá la concentración atmosférica anual en XX% respecto al año base (2014); en cuanto a material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) se reducirá en xx y xx% respectivamente.</p>					
<b>Indicador 1</b>	Disminución de la concentración atmosférica anual para los distintos	Modelación de contaminación atmosférica a nivel local; Inventarios de	RAMA (Red de Monitoreo Atmosférico de la ciudad de	Trimestral	Alto (sin cantidad exacta)

**NOTA IMPORTANTE: LÍNEAS BASE EN PROCESO DE ELABORACIÓN**

	contaminantes; menor número de días con excedencias de acuerdo a los límites estipulados en las Normas de salud ambiental.	Secretaría de Medio Ambiente del Distrito Federal	México)		
--	--	---	---------	--	--

**Meta 3:** Se incrementará en xx% el número de automovilistas con vehículos con mejor tecnología ambiental al interior de las ZCV. Para el mismo año, en polígonos circundantes a las ZCV se proyecta un incremento de xxx número de vehículos más limpios.

<b>Indicador 1</b>	Tecnología ambiental de vehículos que ingresan y circulan en las ZBE	Estudios en campo (a través del monitoreo con sensor remoto)	Campañas con sensor remoto (detectan el nivel de emisiones contaminantes por la combustión del vehículo)	Trimestral	Medio (sin cantidad exacta)
--------------------	--	--	--	------------	-----------------------------

**Meta 4:** Con la implementación de las ZCV, se espera incrementar un xx% los viajes realizados (al interior, hacia y desde) el centro histórico de la ciudad de México en transporte público; un xx% en bicicletas y xx% en desplazamientos a pie.

<b>Indicador 1</b>	Menor participación del vehículo particular en la distribución del reparto modal al interior de las ZBE/ Incremento de la participación de otros modos	Levantamiento de aforos vehiculares; estudios de percepción; estudios de campo; encuestas origen-destino en el centro	Aforos vehiculares	Trimestral	Alto (sin cantidad exacta)
--------------------	---	---	--------------------	------------	----------------------------

**NOTA IMPORTANTE: LÍNEAS BASE EN PROCESO DE ELABORACIÓN**

	de transporte en el reparto modal	histórico			
--	-----------------------------------	-----------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

Como resultado de la presente investigación, se identificó que la desarticulación entre las políticas de desarrollo urbano como la política de vivienda, la de movilidad, vivienda con las que inciden en la esfera ambiental, han detonado prácticas insostenibles. La adquisición masiva de vehículos particulares ostensiblemente contaminantes sobre la preferencia de otros medios de transporte más sustentable ha generado efectos negativos asociados a la mala calidad del aire y la congestión vehicular. También, la habitabilidad de viviendas ubicadas en las periferias y localizadas en zonas alejadas de los centros de trabajo y redes sociales son cuestiones que en conjunto han detonado una serie de implicaciones sociales, ambientales y económicas que inciden directamente en los patrones de movilidad y en la calidad de vida de los habitantes de la capital del país.

En reiteradas ocasiones, la agenda gubernamental para atender la congestión vehicular en la ciudad de México se ha enfocado al rediseño de la morfología urbana a través de la construcción de ejes viales con el fin de agilizar el tráfico. Hoy en día se percibe como un problema persistente y que no es posible resolver.

En el ordenamiento del territorio, el transporte debería de ser el elemento principal. Desafortunadamente, las políticas urbanas en la ciudad de México se han implementado alrededor del automóvil y esta tendencia se ha replicado en otras ciudades del país. Por lo tanto, es necesario corregir este patrón y redirigir el desarrollo y la movilidad urbana hacia medidas que favorezcan la consolidación de una ciudad conectada y compacta como la mixticidad de uso de suelo, la densificación y la verticalidad, sin desatender la mejora del transporte público, al ser uno de los principales elementos para la movilidad sustentable en la ciudad de México.

Para lograrlo, se requiere de un conjunto de políticas integrales donde las autoridades competentes tanto del Gobierno del Distrito Federal como del Estado de México, trabajen de manera coordinada; los ingredientes para la ejecución de estrategias eficientes son el trabajo conjunto y articulado con visión a largo plazo.

En suma a lo anterior, es importante destacar que los efectos de la congestión vehicular y mala calidad del aire del Distrito Federal han superado los límites territoriales y administrativos, por lo que su solución requiere de una visión regional y multisectorial. A razón de esto, no existe una receta única para solucionar ambos temas, se requiere de un conjunto de medidas implementadas en distintos niveles de gobierno que nazca de una visión conjunta de ciudad con visión a largo plazo.

Un primer paso es el fortalecimiento de las instituciones existentes encargadas de velar por los intereses colectivos y compartidos que escapan los mandatos de un municipio o Secretaría, como la CAME. Garantizar la existencia de espacios de diálogo sobre el desarrollo urbano con instrumentos financieros y mandato claro que impulsen iniciativas coordinadas, alineadas entre sí y que fomenten la voluntad política compartida, es un tema prioritario ya que la solución integral al tema de congestión vehicular y calidad del aire requiere de una visión a largo plazo, donde se tomen medidas urbanas (usos mixtos e infraestructura que favorezcan la utilización de otros modos de transporte).

En el análisis de las alternativas propuestas y derivado de la ponderaciones, se identifica que la eliminación gradual del subsidio a la gasolina a nivel regional es la alternativa que mayores efectos puede tener para modificar las preferencias de movilidad en los usuarios de los modos motorizados de transporte, al ser ésta una medida que afecta a quienes usan el vehículo particular de manera intensiva.

A nivel local, la implementación de zonas de control vehicular en aquellos polígonos donde la oferta de modos alternativos de transporte es de calidad y cantidad suficiente para garantizar la movilidad universal, es una medida que disminuye la congestión vehicular y mejora el entorno de quienes habitan ahí y de quienes la usan para trasladarse.

Vale decir que la mejora sustancial en la oferta de transporte público así como en las alternativas de transporte de bajo impacto ambiental es esencial para disminuir la congestión vehicular y mejorar la calidad del aire.

Debido a que las ZBE es una política en proceso de implementación en el centro histórico de la ciudad de Toluca y la de Cuernavaca, es importante destacar que la experiencia internacional indica que una medida de restricción vehicular requiere en primer lugar de, la elaboración de una prueba piloto, una adecuada estrategia de comunicación, un sistema de vigilancia y monitoreo y el acompañamiento de otras medidas que desincentiven el uso del automóvil.

## Referencias

- Bardach, E. (1998) Los ocho pasos para el análisis de las políticas públicas. Centro de Investigación y Docencias Económicas (CIDE). Recuperado de: <http://www.iapqroo.org.mx/website/biblioteca/LOS%20OCHO%20PASOS%20PARA%20EL%20ANALISIS%20DE%20POLITICAS%20PUBLICAS.pdf>
- Cabrera M., G. J. (2005). Evaluación de la efectividad de la medida del Pico y Placa en Bogotá. Facultad de Ingeniería. Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis111.pdf>
- Cámara, P. V. d. M., Laura. (2004). "Traffic Management Schemes– the London Congestion Charge and the São Paulo 'Rodízio' Programme." Grand Lyon, Ecomm. Recuperado de <http://epomm.eu/ecomm2004/workshops/anglais/Camara.pdf>
- CiteAir (2007). Air Quality Management: Guidebook Leicester City Council. Common Information to European Air (CiteAir). Recuperado de <http://www.citeair.eu/fileadmin/Results from CITEAIR I/Air Quality Management.pdf>
- CMM (2012) Evaluación de la Sustentabilidad de la Vivienda en México, Centro Mario Molina.
- CMM (2013) Evaluación del Programa Hoy No Circula en la Zona Metropolitana del Valle de México, Centro Mario Molina.
- CMM (2014a). Criterios ambientales para un sistema de placas verdes en la Megalópolis del centro de México, Centro Mario Molina.
- CMM (2014b) Diseño de un sobrepeso ambiental a los combustibles fósiles en la Megalópolis del centro de México, Centro Mario Molina.
- CMM (2014c) Diseño de zonas de control vehicular en la región centro del país, Centro Mario Molina.
- CMM(2014d) Recomendaciones de política pública al sistema de transporte público, Centro Mario Molina.
- CONAGUA (2012). Guía identificación de actores clave. México, Comisión Nacional del Agua. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/IAC.pdf>
- CTS (2012). "Acuerdos para la movilidad en la Zona Metropolitana del Valle de México." Ciudadanos con visión: 43 pags. Recuperado de: <http://ciudadanosconvision.mx/index.html>
- DANE (S/A). Guía para Diseño, Construcción e Interpretación de Indicadores: Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial, Departamento Administrativo Nacional de Estadística 42.
- DOF (2005) Decreto por el que se establecen diversos programas de Promoción Sectorial <http://www.economia.gob.mx/files/transparencia/D33.pdf>
- Enrique Dussel (2000). "La inversión extranjera en México". Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Impreso en Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/9/5579/lc11414e.pdf>
- EOD (2007). Encuesta Origen-Destino (EOD)
- FIMEVIC (S/A). Problemas de Movilidad en la ciudad de México. Fideicomiso para el Mejoramiento de las vías de comunicación en la ciudad de México (FIMEVIC- GDF). Recuperado el 12 de febrero 2015 de <http://www.fimevic.df.gob.mx/problemas/3todolo.htm>
- GDF (2014). Declaratoria de necesidad corredor cultural-creativo Chapultepec. P. y. D. p. l. c. d. M. Calidad de Vida. México, D.F, Gobierno de la ciudad de México.

- GDF (2014). Ley de Movilidad del Distrito Federal. IV Legislatura, Gobierno del Distrito Federal.
- GDF (2014). Recursos generados por EcoParq. SEDUVI-EcoParq. Ciudad de México, Gobierno del Distrito Federal.
- Galindo, Luis; Heres, David; Sánchez, Luis. (2006) Tráfico inducido en México: contribuciones al debate e implicaciones de política pública. Estudios Demográficos y Urbanos, vol. 21, núm. 1, enero-abril, 2006, pp. 123-157. El Colegio de México, A.C. Distrito Federal, México
- INE (S/A) Proyecto para la Evaluación de Metodologías de Monitoreo para la Conservación de Áreas Naturales. Instituto Nacional de Ecología.
- Isabel Studer (2006). "El TLCAN y la industria automotriz en México: hacia la armonización de los estándares ambientales en América del Norte". Ponencia preparada para el Secretariado de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA) Disponible en: <http://www3.cec.org/islandora/es/item/2257-nafta-and-mexican-automobile-industry-es.pdf>
- ITDP (2012) Guía de estrategias para la reducción del uso del auto en ciudades mexicanas. .
- ITDP (2012). Políticas públicas destinadas a reducir el uso del automóvil: Manual para implementar sistemas de parquímetros en las ciudades mexicanas, Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo: 79.
- ITDP (2014). "Menos estacionamiento, más ciudad."
- KPMG (2012) "Evaluando una inversión en la industria automotriz mexicana". Global Strategy Group (GSG). KPMG en México. Disponible en: <https://www.kpmg.com/MX/es/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/PDF-App/Industria-automotriz-mexicana.pdf>
- Leape, J. (2006). "The London Congestion Charge." London School of Economics. Journal of Economic Perspectives **20**: Pages 157-176. Recuperado de: <http://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.20.4.157>
- Lucas Davis (2007). The effect of Driving Restrictions on Air Quality in Mexico City". Journal of Political Economy, 116(1), 38-81. Disponible en: <http://faculty.haas.berkeley.edu/ldavis/df.pdf>
- Malina, C., Fischer F. (2012). "The impact of low emission zones on PM10 levels in urban areas in Germany." Discussion paper No. 58. Recuperado de <https://www.wiwi.uni-muenster.de/cawm/forschen/Download/The-impact-of-low-emission-zones-on-PM10-levels-in-urban-areas-in-Germany.pdf>
- Mark Goh (2002) "Congestion management and electronic road pricing in Singapore" Journal of Transport Geography. Volume 10, Pags 29-38.
- Mercuro, N. y. M., Steven G. (2006). Economics and the Law. From Posner to Post-Modenirsm and Beyond. EUA, Princeton University Press.
- Molina, Luisa T. and Mario J. Molina (eds.). 2004. Air Quality in the Mexico Megacity: An Integrated Assessment. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. Disponible en: <http://goo.gl/Lf3Vif>
- Muñoz-Piña C. y Monte de Oca, M. (2012). "El verdadero costo de decir llénelo: estimación de la demanda de gasolinas para un análisis de políticas de subsidios, salud y cambio climático." En proceso de publicación.
- Osakwe, R. (2010). The Political Economy of Private Transport Regulation in Costa Rica. CATIE. Costa Rica. Turrialba, Costa Rica, 2010 Recuperado de <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5395i/A5395i.pdf>

- Poterba, J. (1991). Is the gasoline tax regressive? National Bureau of Economic Research, NBER. Working Paper No. 3578. Enero, 1991. Recuperado de <http://www.nber.org/papers/w3578.pdf>
- PUEC, (2012). Programa Universitario de Estudios de la Ciudad (PUEC) UNAM. Programa de Ordenación de la Zona Metropolitana del Valle de México, 2012.
- Santos, G. (2008). "London Congestion Charging." University of Oxford Brookings-Wharton Papers on Urban Affairs: 177-234. Recuperado de: [http://muse.jhu.edu/journals/brookings-wharton\\_papers\\_on\\_urban\\_affairs/v2008/2008.santos.pdf](http://muse.jhu.edu/journals/brookings-wharton_papers_on_urban_affairs/v2008/2008.santos.pdf)
- Schuitema G., S. L. (2009). "Explaining differences in acceptability before and acceptance after the implementation of a congestion charge in Stockholm."
- SE (2013) Programa Estratégico de la Industria Automotriz 2012-2020. Dirección General de Industrias Pesadas y de Alta Tecnología. Disponible en [http://www.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/industria\\_comercio/peia\\_ok.pdf](http://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/industria_comercio/peia_ok.pdf)
- SEDEMA (2010). Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México. México, D.F.
- SEDEMA (2010). Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México. México, D.F.
- SEDEMA (2014). Mapa de infraestructura ciclista presente. C. Social, Secretaría de Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.
- SEDESOL (2012). La expansión de las ciudades 1980-2010 México, Secretaría de Desarrollo Social: 294 págs.
- Seik, F. T. (2000). "An advanced demand management instrument in urban transport Electronic road pricing in Singapore." Cities **17**(1): 33-45.
- Senado (2015) México Compacto: Las condiciones para la densificación urbana inteligente en México. Senado de la República. LXII Legislatura.
- SMA (2011). Plan Verde de la ciudad de México, Secretaría de Medio Ambiente: 66.
- Wolff H. and Perry L. (2010). "Fresh Air: Low Emission Zones and Adoption of Green Vehicles in Germany." University of Washington. Recuperado de: <http://www.pravdasurf.com/OccasionalFiles/Occasional%20Papers/Wolff.pdf>

## ANEXO

### Hotel NH Centro Histórico Hacia ciudades saludables y competitivas 19 de marzo 2015

En el panel:

1. Stephan Brodziak; El Poder del Consumidor.
2. Leticia Pineda; Centro Mexicano del Derecho Ambiental
3. Juan Luis Texcalac Sangrador; Instituto Nacional de Salud Pública
4. Dra. Yesennia Sánchez Pérez; Instituto Nacional de Cancerología
5. Dra. Amparo Martínez Arroyo; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

Hace dos años se inició un diálogo histórico con actores de todos los sectores de la sociedad para elaborar estrategias que ayudaran a mejorar la calidad del aire y reducir la contaminación atmosférica. Las propuestas se concretan en un

documento *“Hacia ciudades saludables y competitivas moviéndose por un aire limpio”* que sintetiza el trabajo realizado.

El objetivo del taller fue revisar los avances del gobierno federal en la materia.

a) Dra. Yessenia presentó el Potencial carcinogénico del material particulado del aire

La contaminación del aire es por emisiones naturales y la combustión incompleta de gasolina. La ciudad de México es de las más contaminadas del mundo; sus características orográficas y la concentración poblacional son factores relevantes.

Explica los contaminantes criterio y cuáles son.

Comenta la importancia del material particulado; ingresan a las vías respiratorias profundas e inducen daños a las células.

Menciona que el Material Particulado se asocia al cáncer de pulmón. Por cada 10  $\mu\text{g}^3$  de  $\text{PM}_{2.5}$  hay un riesgo de cáncer de pulmón en 8%. También se asocia con cáncer gástrico y de próstata

Las PM inducen daño al DNA, impidiendo que éste se repare; la invasión se asocia a la metástasis<sup>39</sup>. El 73% del cáncer de mama se asocia a factores ambientales.

En conclusión: Las PM alteran mecanismos biológicos; tienen un potencial carcinogénico de pulmón y de mama.

b) Juan Luis Texcalac Sangrador; Instituto Nacional de Salud Pública

Presentó el trabajo realizado para conformar el Índice nacional de calidad del aire.

Existe suficiente evidencia de los impactos en salud por la mala calidad del aire.

Comenta que, según la OMS, en el mundo se atribuyen 3.7 millones de defunciones prematuras por la mala calidad del aire en entornos urbanos; 45 mil muertes atribuibles por PM; en México se estiman 21 mil muertes. Destaca que 7,800 muertes que se podrían evitar si se aplicaran las recomendaciones OMS.

En este contexto, el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) está impulsando la comunicación de riesgos a la población, a través del índice. El especialista presentó el proceso de trabajo para la conformación del índice:

1. Generar trabajos para captar ideas y propuestas de actores especializados en el tema.
2. Revisar evidencia científica sobre calidad del aire y salud (impactos en el corto plazo).
3. Revisión de índices internacionales como Hong Kong e Inglaterra
4. Revisión de recomendaciones OMS
5. Revisión de normatividad mexicana

Se propuso el Índice Respira que contiene cuatro niveles de riesgo (aceptable, moderado, alto y muy alto). Se proponen pronósticos para que la población planee sus actividades del día siguiente así como el fortalecimiento de la comunicación a grupos sensibles y público en general. Se generó la propuesta de norma oficial  
Pasos siguientes: Discusión en grupos de trabajos

c) Dra. Amparo Martínez Arroyo; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático

---

<sup>39</sup> Propagación del cáncer en otros órganos

## Monitoreo de calidad del aire

Calidad del aire y cambio climático son temas indisolubles. Para trabajar de forma integral se diseñó la línea *Ciudades sustentables bajas en carbono*, en donde trabajan todas las áreas del instituto.

Presentó la situación actual en gestión de calidad del aire en el país:

- Sólo funcionan 35 Sistemas de Monitoreo de Calidad del Aire (SMCA)
  - Existen 92 ciudades con equipo de medición (aunque esto no significa que funcionen adecuadamente o generen datos válidos).
  - Hasta el momento sólo Quintana Roo no tiene ningún mecanismo para medir calidad del aire.
  - Si se cumpliera la NOM 156 (referente a los SMCA), deberíamos tener el doble de los sistemas de monitoreo atmosférico.
  - Resalta la importancia de mejorar la calidad del aire y proponer alternativas bajas en carbono. También, de realizar estudios costo-beneficio
- d) Leticia Pineda; Centro Mexicano del Derecho Ambiental

Urge control de vehículos para mejorar la calidad del aire.

Se actualizó la NOM 044 de vehículos pesados que usan diésel como combustible, dado el impacto de PM en la salud.

Los beneficios superan once veces los costos de los cambios necesarios:

- Cambio de combustibles de bajo contenido de azufre. La CRE abrió un grupo de trabajo para actualizar la NOM en este rubro.
- También se impulsa la introducción del filtro de partículas.

e) Stephan Brodziak; El Poder del Consumidor.

De los doce puntos que se establecieron como meta, sólo ha cumplido uno: retiro del subsidio gradual del subsidio de combustibles.

NOM 163: etiquetado de vehículos eficientes para los consumidores y orientar la decisión de compra

Realizaron una priorización de la estrategia para continuar avanzando:

- Verificación de transporte de carga (vehículos a diésel) 75% de emisiones de carga contiene Black Carbon (BC)
- Articular información científica pero no hay un lenguaje común
- Fortalecer programas de monitoreo a nivel federal. La calculadora del IMCO indica que de 39 ciudades que deberían de proporcionar datos sobre calidad del aire, 23 dan información y sólo 3 tienen datos que permiten diseñar políticas públicas (es decir, que tienen información validada)
- Aumentar cantidad de Pro Aires para tener mecanismos que sustenten el Índice Nacional de calidad del Aire y sea posible comunicar el riesgo.

El derecho a un medio ambiente sano impulsa a las organizaciones de la sociedad civil a continuar con los esfuerzos para mejorar la calidad del aire.

## Comentarios finales

La Dra. Amparo Martínez señala que el monitoreo de calidad del aire es atribución de los estados. Se está impulsando una coordinación con autoridades locales. Hay 22 ciudades evaluadas. Aunque tengan el equipo, sólo 3 ciudades cumplieron con la NOM de PM10. En la asignación de presupuesto, contaminación atmosférica se

encuentra al final de las prioridades de inversión. Se requiere voluntad política armonizada.

Comenta que ha mejorado la calidad del aire en los últimos años. Sin embargo, las ciudades siguen creciendo, también el número de vehículos en circulación y las emisiones contaminantes. Si ha habido programas para cambiar vehículos en distintos estados. Sin embargo, no hay gente capacitada para manejar los equipos, poco se puede hacer. El trabajo coordinado requiere de la voluntad sostenida. Se está trabajando a nivel de Megalópolis: trabajo con ellos (gestión, comunicación y niveles de riesgo). De hecho el INECC es parte del consejo técnico de la CAME

En este aspecto, Leticia Pineda señala que los instrumentos regulatorios permiten alinear la coordinación y concurrencia gubernamental.

Para continuar con los esfuerzos que se han impulsado se creó un grupo de trabajo para las modificaciones a la NOM086

### **Minuta de entrevista**

Entrevistado No1: Carlos Gershenson

Tema: Zonas de control vehicular en el centro histórico del Distrito Federal

Fecha: 17 de septiembre 2014

1. ¿Cuál es tu opinión sobre la implementación de una zona de control vehicular en el centro histórico del Distrito Federal?

En lugar de hacer una medida estricta en una sola zona o en determinados polígonos, sería mucho más eficiente tomar medidas en toda la ciudad ya que el efecto es mayor. Es una buena medida pero el costo de implementación es alto en términos económicos y políticos; el centro histórico es un polígono complejo.

Al observar el polígono propuesto para la ZCV, considero que no se debería de cortar el flujo de Fray Servando ya que podría producir nuevos cuellos de botella. Una restricción en esta vía sólo desvía el tráfico. No sólo no solucionas el problema sino que puedes empeorar la congestión vehicular.

Si llega un camión por eje central, debería de dar la vuelta hasta insurgentes, pero ahí ya tienes un carril menos por el metrobús, por lo que debería seguir hasta Congreso de la Unión o Avenida del Taller. Por lo tanto, se debe evaluar a profundidad qué podría suceder con la congestión a raíz de la restricción vehicular.

2. ¿Qué recomendaciones para el transporte de carga?

Si se busca mejorar la calidad del aire a partir de la restricción a la circulación de vehículos, una buena medida es implementar una restricción horaria para el transporte carga ya que te permite reducir la densidad vehicular y disminuir el impacto ambiental. También, se deberían diseñar medidas para reducir el número de vehículos de carga en circulación en horas pico. Por ejemplo, en el caso de transporte de carga, solicitar que esperen hasta las 11pm para hacer descargas y además, restringir la circulación de este tipo de vehículos los domingos.

3. ¿Qué opinas sobre la restricción de vehículos con base en el Programa Hoy No Circula?

No considero que el Programa Hoy No Circula haya sido una estrategia eficiente ya que ocasionó la adquisición de un vehículo adicional además de que restringe

la circulación de vehículos para aquellas personas que tienen menos recursos; considero que es una estrategia regresiva, que beneficia a unos cuantos.

Una medida de control vehicular debería considerar otras medidas adicionales como la peatonalización de determinadas calles; podría ser en el primer cuadro del zócalo. Para ello, el sistema de vigilancia es trascendental para garantizar el cumplimiento de la restricción. Además, se debe contar con una base robusta y confiable sobre los vehículos en circulación en el Distrito Federal.

4. ¿Qué tipo de vigilancia recomiendas implementar para este tipo de medida?

En otras ciudades medievales sólo hay letreros (como en Granada). Pero se deben considerar que aunque implementes tecnología muy sofisticada o incluso con un sistema manual, los ciudadanos encontrarán la forma de ingresar al centro. Por lo tanto, requieres de un sistema eficiente de detección de placas. Estamos preparados para restricciones vehiculares al centro; con la peatonalización de Madero incrementó la atracción de visitantes al centro. Una ZBE podría ser una estrategia viable.

Sin embargo, también se debe considerar la existencia suficiente de infraestructura para estacionamientos y asegurarse que existan sistemas de Ecobici o bases ciclo taxi afuera de los estacionamientos para facilitar el cambio modal. Además, no se debe olvidar a las personas discapacitadas, se deben dar alternativas para garantizar la movilidad universal.

5. ¿Cómo crees que se debería de comunicar una estrategia de este tipo?

Se debe aclarar a la población que no se prohíbe el ingreso al centro sino que se implementan ciertas restricciones. Hay muchas ciudades que ya lo han hecho, priorizando el ingreso de peatones. Si se anuncian las ZBE, sería recomendable implementar controles desde los accesos carreteros, con policías. Así, se podría garantizar que sólo entran a la ciudad los vehículos con mejor tecnología ambiental.

El Gobierno del Distrito Federal debería implementar una campaña de “llega en metro” o “deja tu coche” en las estaciones de metro y sobretodo, garantizar que los camiones de carga o vehículos distribuidores ingresen al centro (pero en horarios diferenciados).

#### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No.2: Julieta Leo, Líder de proyectos en Centro Mario Molina (CMM)

Tema: Zonas de control vehicular (ZCV) y congestión vial en el Distrito Federal

Fecha: noviembre 2014

1. ¿cómo surge la idea de implementar una ZCV para atender los problemas de congestión vehicular y la mala calidad del aire?

Las ZBE entran para atender un tema de mala calidad del aire, no tanto por la congestión vehicular. Para la CAME, el tema de aire es el más importante y desde hace más de 20 años se han tomado medidas al respecto pero con una visión metropolitana.

La CAME nace de retomar la Comisión Metropolitana pero con una visión más amplia, abarcando la metrópoli núcleo y ampliándose a más estados. Las ZCV nacen por la preocupación ambiental, aunque su instrumentación repercute en otros temas como la congestión vehicular, el reparto modal actual, la conformación de las zonas (la concentración de la actividad económica) y los viajes a la ZMVM.

2. ¿Por qué se decide que el CMM es la organización encargada de realizar una Guía Metodológica para implementar las ZCV en la Megalópolis?

La posición del CMM es que mejorar la calidad del aire requiere de distintas estrategias, no sólo de implementar las ZCV. Abarca temas de tecnología vehicular, desincentivos al uso del vehículo particular: tenencia verde, parquímetros, deschatarrización, Hoy No Circula (HNC) y las ZCV. Es decir, las ZCV se convierten en un fragmento del abanico de medidas que se recomendarán y que abonan a mejorar la calidad del aire. Incluye temas normativos como qué vehículos deberíamos permitir que circulen en la ciudad, (incluyendo los nuevos) y no sólo en el DF sino en todo el país, iniciando con la Megalópolis.

Además de que el CMM siempre ha estado presente en los debates en torno a las distintas alternativas para mejorar la calidad del aire, previo al trabajo de las ZCV, se realizó el estudio de la Megalópolis. En dicho estudio se estudiaron las ciudades que conforman la región centro del país en el ámbito ambiental, energético, la contaminación del aire y el cambio climático. Se logró recopilar e integrar en un documento las distintas variables (como el crecimiento de las ciudades, la concentración económica) que intervienen en la movilidad (el ámbito urbano, económico). Al dar a conocer este proyecto, se incluyeron temas de movilidad, agua, desarrollo urbano, manejo de residuos. De manera paralela se creó la CAME. Por lo tanto, la comisión solicitó trabajos similares con una visión de Megalópolis. Por ejemplo: Criterios ambientales para las Placas Verdes, el HNC y las ZCV.

3. ¿Podrías detallar cómo es que se decide no implementar la ZCV en el Distrito Federal?

Yo no descartaría por completo la implementación de la ZCV en el DF. Depende del tiempo político y la fuerza institucional existente. Probablemente sí se implemente.

Las ZCV tal vez no sea una medida popular (o más bien, socialmente aceptada) porque trata de una restricción. Por ahora es una medida que no es adecuada al momento político. Sin embargo, no descartaría esta estrategia para el centro histórico. Podría ser una estrategia que poco a poco se vaya expandiendo (independientemente del polígono concreto en donde empiece). El objetivo final es que todas las ciudades se puedan convertir en ZCV; es decir, que todas ofrezcan un ambiente o infraestructura que permita realizar desplazamientos más seguros, con menos emisiones y que circulen autos menos contaminantes.

4. ¿Consideras que la implementación de las ZCV podría afectar a la industria automotriz?

La industria automotriz entiende la necesidad del cambio. Se ofrece el auto particular para desplazamientos más largos y de fines de semana. Hay una comprensión de la necesidad de cambiar a modos más sustentables, no necesariamente satanizar el uso del vehículo pero sí con alternativas que nos incite a usar otros modos de transporte. Usamos el auto en el DF porque no hay alternativas, no tenemos calles completas ni transporte público eficiente.

La industria automotriz se debe acoplar a nuevos esquemas que no son ideas aisladas sino que corresponden a una tendencia global donde se busca mejorar la calidad de vida de todos. Usar moderadamente el auto te permite mejorar la

movilidad y si hay vehículos con mejores tecnologías, el impacto ambiental es menor.

5. ¿Crees que la industria automotriz tiene peso un importante en la toma de decisiones en el país?

Sigue siendo un sector sumamente importante y muy fuerte pero también es una industria que está dispuesta a homogeneizar esfuerzos para hacerse más competitiva. Estos avances se han reflejado en las mejoras tecnológicas, por ejemplo en cuanto al estándar de competitividad y de mejora ambiental. Sin embargo, este tipo de mejoras deben de estar a disposición del mercado mexicano.

Debe haber un balance entre los empleos y la riqueza que generan a raíz de la creación de una planta armadora (por ejemplo) y la calidad de los productos que están ofreciendo. Seguramente tienen un grado de injerencia en políticas de movilidad como las ZCV pero el papel del gobierno respecto a las estrategias de gestión de la demanda sigue siendo mayor a comparación de este sector.

6. ¿Consideras que la industria automotriz puede participar en la disminución de la congestión vehicular?

El papel de la IA es mejorar la tecnología disponible. El papel del gobierno es mejorar la oferta de modos de transporte para realmente incentivar un cambio modal que haga que una ciudad sea más sustentable. El cambio modal no es responsabilidad de la industria automotriz. Tampoco creo que se opongan porque es un problema del día a día, de las grandes ciudades.

De hecho esta industria está modificando su visión sobre el auto. Por ejemplo, la política de Blue de Volkswagen donde la tecnología es más limpia y todo el proceso de producción del vehículo es mucho más sustentable (utilizan menos recursos) y posicionan al auto para los recorridos largos, de fines de semana. Así el auto es visto como otra alternativa de transporte no como la única opción.

7. ¿Cuál es tu opinión como economista sobre la congestión vehicular?

Sí es un problema de competitividad. Por ejemplo, el hecho de que la entrega de mercancías deba tener un costo más elevado por la tardanza en el tráfico. También la competitividad laboral se ve afectada seriamente (rendimiento de personas por las pérdidas de horas-hombre en el tráfico y físicamente hay menos logros al día por el cansancio acumulado).

8. ¿Cuál es tu opinión como urbanista sobre la congestión vehicular?

La construcción de la ciudad es fundamental para una movilidad sustentable. Las partes más céntricas de la ciudad no fueron diseñadas para la congestión vehicular. Además, a medida que creció la ciudad, se apostó por calles más grandes, que facilitarían la circulación de automóviles pensando que fuera la solución. Incluso, el vivir en la periferia de la ciudad era visto como algo positivo, ya que te permitía disfrutar más del automóvil.

En el caso del DF, la centralidad económica, política y cultural fomenta la congestión vehicular. Sin embargo, más vialidades no resuelven la movilidad.

Se requieren ciudades mejor conectadas (no a través de grandes vialidades) sino mediante sistemas de transporte público estructurados, con usos mixtos. Es decir transitar de un modelo de ciudad del periodo de la revolución industrial donde la estructura de la ciudad se hacía a partir de la zonificación hacia una ciudad en

donde su planeación te desincentive usar el vehículo para trasladarte porque todo lo tienes cerca (el trabajo, la vivienda los centro de recreación, escuelas, etc). Así, las distancias de esos desplazamientos son menores.

9. Entonces ¿en qué caso crees que sí se debe de construir más vialidad?

Depende del caso concreto. Si se requiere conectar una ciudad con otra tal vez si sea necesaria una vialidad. Pero el error es pensar que más vialidad es la solución a los problemas de congestión, como los segundos pisos del DF.

Existen otras alternativas que son menos costosas. En algunos casos se necesitan vialidades pero hay que pensar estratégicamente si es lo más conveniente para la ciudad. Si queremos reducir las necesidades de desplazamiento hay que analizar lo que está sucediendo en el ámbito urbano y a nivel de barrio; es decir, vigilar que los usos de suelo que se están usando fomentan la mixticidad de usos y ver qué está pasando con el transporte público (su calidad, el presupuesto asignado para el mismo) y la existencia de la infraestructura adecuada para emplear otros modos de transporte como la bicicleta.

Una movilidad más sustentable no sólo disminuye impactos ambientales sino que se vuelve un tema de salud. Desplazarte en bicicleta o caminando te puede ayudar a tener una mejor calidad de vida y para hacer ejercicio.

10. ¿Consideras que el tema de congestión vehicular ya está incorporado a la agenda ambiental del país?

Más bien es por ciudades. Hay unas que tienen más problemas de congestión vial que otras, depende de cada ciudad si lo tiene en su agenda o no. Sin embargo, todas las zonas metropolitanas tienen un patrón de crecimiento urbano similar. Hasta el momento no hay ninguna que destaque por un crecimiento denso, que favorezca el transporte público ni priorice el uso de otros modos de transporte (que no sea el vehículo particular) o donde la tasa de motorización haya disminuido. Por lo tanto, si hasta el momento no tienen problemas de congestión vehicular, seguramente pronto los tendrán.

11. ¿Qué organizaciones, dependencias /instituciones deberían de incorporar en su agenda el tema de la congestión vehicular?

La congestión vehicular es un tema que forma parte de la movilidad. Por lo tanto, también debería de ser transversal a fin de que tenga injerencia en él las instituciones relacionadas con el desarrollo urbano y que estudian temas con la planificación de las ciudades, medio ambiente, salud, educación, economía, seguridad pública.

A nivel local los institutos de planeación municipal. Hay ONG que ya tienen el tema: CTS Embarq, el IMCO, ITDP, ONU- Hábitat

12. ¿cómo te gustaría moverte en la ciudad de México? y ¿cómo crees que en realidad será en unos años?

Me gustaría moverme en bicicleta. Algunos viajes si se podrán hacer en bicicleta, ya estoy viendo cambios cerca de mi casa con la ampliación de la cobertura del sistema Ecobici. Si llega a mejorar el transporte público, la mitad de los viajes los podría hacer en este modo de transporte. Sin embargo, lo veo más complicado porque la jerarquía presupuestal se destina principalmente a la creación de más

vialidades; para ello, la Ley de Movilidad deberá ser más contundente para revertir esta tendencia.

### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No.3: Guillermo Velasco, Coordinador de Proyectos en Centro Mario Molina (CMM).

Tema: Congestión vehicular y zonas de control vehicular en la ciudad de México

Fecha de entrevista: 27 octubre 2014

1. ¿Por qué consideras que hay tráfico en la ciudad de México?

Por múltiples factores. Somos muchos viviendo en la ciudad, no hay un sistema adecuado de transporte público y la estructura de la ciudad no incentiva otras formas de transporte; la ciudad de México está diseñada para el coche. Por ejemplo, algunos de los incentivos que tenemos actualmente son: estacionamientos baratos, bajo costo del auto, vialidades gratuitas; en el gasto presupuestal se privilegia para los coches y falta de mecanismos adecuados de verificación y control vehicular. Mientras tanto, en países como Dinamarca se paga un impuesto equivalente al ISAN entre 20 y 100%

2. ¿Por qué crees que no se soluciona el tráfico?

Porque se ha buscado solucionar a través de la construcción de más vialidades; las autoridades no saben o no creen que las vialidades no sean la solución. Además, la toma de decisiones en el país se basa en el corto plazo. Entre más espacios para autos se construyan, mayor cantidad de vehículos tendremos.

3. Desde tu punto de vista, ¿cómo se podría solucionar el tráfico?

La congestión vehicular abarca temas de usos mixtos, transporte público, densificación, banquetas y de propiciar un desarrollo urbano que acerque los destinos a las personas y que incentive (y facilite) el uso de otros modos de transporte.

4. ¿Crees que las ZCV sean la estrategia más eficiente para disminuir la congestión vehicular?

Las medidas locales de gestión de la demanda vehicular son eficientes pero es una pieza, necesariamente deben estar acompañadas de otras medidas complementarias. Las medidas de desarrollo urbano toman más tiempo. Por lo tanto, a la par de las ZCV, se deben de diseñar políticas urbanas más integrales. Además requiere la construcción de infraestructura para cambiar el modo de transporte de auto privado a otra forma más sustentable.

Dado que en el Distrito Federal se encuentra vigente el Programa Hoy No Circula (HNC) es muy poco probable que se implemente en la ciudad de México una ZCV.

5. ¿Entonces qué se podría hacer en el centro histórico para disminuir la congestión vehicular?

Disminuir el tráfico en el centro histórico requiere de inversiones en transporte público. Por ejemplo, crear un “centrobús” que haga paradas en distintas zonas atractoras del centro.

Lo ideal podría ser llevar a cabo todas las medidas relacionadas con la ZCV y después implementar la restricción. Lo recomendable es que un polígono de este tipo no abarque zonas conflictivas. También será muy importante saber comunicar a la gente los beneficios que pueden tener de vivir ahí como mejores espacios públicos, banquetas, zonas libres de grafitis, más ciclo pistas (entre otras). El éxito

de implementar este tipo de estrategias requiere del trabajo con actores sociales de esas zonas para que quieran vivir ahí. Otras zonas como Polanco, Condesa hay mayor factibilidad de que se implementen las ZCV.

Con la ZCV el argumento es disminuir la exposición a los contaminantes. No se trata de mejorar la calidad del aire ya que esto llevaría mucho más tiempo.

6. ¿No sería más eficiente una estrategia de concientización sobre el uso del vehículo que una restricción a la circulación?

Una campaña de concientización no sería tan eficiente como la ZCV. Es mucho más importante preocuparse por la calidad del aire y no tanto por la congestión, dado que el tráfico es un desincentivo para usar el vehículo. Lo más eficiente es lograr una estructura urbana que haga más conveniente el transporte público de calidad y los medios motorizados en contraste con el auto particular.

7. ¿Consideras que las autoridades pueden adquirir beneficios de construir más vialidades?

El hecho de que se construyan más vialidades más bien se relaciona con una falta de conocimiento (por parte de las autoridades) sobre los beneficios de una ciudad sin vehículos.

### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No.4: Salvador Montero, Especialista en Transporte de Centro Mario Molina (CMM)

Tema: Zonas de control vehicular (ZCV) y congestión vial en la ciudad de México

Fecha: 28 octubre 2014

1. Frente a las restricciones operantes como el Programa Hoy No Circula, se decidió que las ZCV ya no se van a implementar en el centro histórico de la ciudad de México ¿qué estrategia consideras que podría funcionar?

Las ZCV pueden funcionar en el centro histórico. De hecho, es una de las principales zonas de la ciudad en donde las empresas que reparten mercancía han empleado vehículos de baja capacidad o parque vehicular más eficiente; tienen centros de distribución en la periferia del centro histórico. Empresas como Coca o Pepsi mandan personas en moto o a pie que hacen preventa<sup>40</sup> para organizar la logística de la distribución.

El centro histórico es un polo de gran atracción. Mucha gente viene de otros estados a hacer compras en el centro histórico; ofrece una amplia variedad de mercados y centros de distribución. Sin embargo es necesario ordenarlo y se podría implementar una ZCV pero no como lo propone Tanya Müller.

La ZCV incluye zonas sumamente conflictivas; una medida de este tipo se tiene que hacer de forma gradual (es decir, ir incrementando el tamaño de la restricción de manera secular) y dando alternativas. No puedes restringir a todo tipo de vehículo de carga; en Europa, el transporte de carga distribuye en las noches. Se pueden diferenciar horarios y también considerando la seguridad. En México esto se puede hacer; implementas más cámaras y lo coordinas a través de C4

---

<sup>40</sup> Personas que levantan el pedido, solicitan el pago y después envían la mercancía.

(comando y control)<sup>41</sup>. De hecho son acciones que ya está implementando la Secretaría de Seguridad Pública (SSP) con las asociaciones de transportistas.

Sin embargo, en el centro histórico hay un problema de comercio informal (ambulante) quienes pagan una cuota diaria para estar en la vía pública<sup>42</sup>. Ya hay varias iniciativas que favorecen otras alternativas de movilidad: transporte (como el sistema Ecobici). No obstante, te enfrentas a un comercio muy complejo en la zona, es decir, hay intereses que van más allá del transporte y la movilidad; por lo tanto, cualquier estrategia en este polígono se necesita consensar con distintas entidades de gobierno: Economía, Seguridad Pública, Medio Ambiente, Desarrollo Urbano.

Ya se han hecho esfuerzos con el comercio informal para agruparlos en lotes baldíos y también crearon las plazas comerciales (aunque muchas están abandonadas porque la gente no va); también tiraron muchos estacionamientos pero los abastecieron con servicios adecuados. Mientras tanto, la plaza Meabe siempre tiene gente; se debe aprender de este modelo de negocio.

Si delimitas el centro histórico, el Eje Central y Balderas tienen una dinámica distinta a las calles que corren por detrás de la Catedral (Correo Mayor, Corregidora); también la orografía y la tipografía de las calles es muy distinta. Detrás de la Catedral las calles son muy chiquitas y angostas; en otras zonas tienes un trazado más amplio.

Se pueden implementar estrategias eficientes (como las ZCV) de manera centralizada y después irlo expandiendo; tal vez por anillos concéntricos (de acuerdo a los resultados observados). Lo importante es el tipo de tecnología que puedas utilizar; el control de acceso y la asignación de multas. El equipo que apoyara la instrumentación de la medida es fundamental, la tecnología existe.

Sin embargo, requieres de campañas de difusión y de sanciones diferenciadas (las cuales podrían ser de acuerdo a los horarios de tráfico). Debe ser una política con candados económicos; sería mucho más útil un cargo por congestión diferenciado (más caro en el día, más barato por las noches); aunque no reduces congestión, si puedes llegar a reducir contaminación.

2. Si la congestión vehicular genera tanto malestar social ¿Por qué hay tantos coches?

El vehículo particular es visto como estatus social, forma parte de las aspiraciones ciudadanas. Se ha vendido la idea de que el vehículo te da comodidad; es patrimonio; lujo; confort.

Las condiciones del mercado te dan una mayor oferta desde diferentes ángulos. Quizá hace 20 o 30 años la oferta tecnológica se limitaba a cinco marcas (Volkswagen, Nissan, Ford, Chevrolet, Chrysler). Después de la firma del TLCAN entraron más marcas (orientales y japonesas como Toyota, Suzuki) y también otras de lujo (Mercedes, Audi, Land Rover). De cinco marcas, creciste a 15 o 20 en el mercado. Entonces fue la mejora tecnológica y la oferta en precios.

Anteriormente, el vehículo base tenía motor, aire acondicionado y vidrios. El sector se empezó a especializar tanto que ahora un vehículo te da múltiples

---

<sup>41</sup> En puntos conflictivos tienen alertas, para detener a los delincuentes.

<sup>42</sup> Cuota que los ambulantes pagan a los coyotes y líderes.

comodidades, también acompañado de facilidades crediticias muy agresivas (programas de meses sin intereses).

3. ¿Cómo ha evolucionado el sector automotriz en México?

La crisis del 1994 disminuyó las ventas. Más adelante, en el 2008, caen las ventas pero hay facilidades para acceder a un vehículo. Además, se amplió la frontera para la compra de vehículos usados norteamericanos, conocidos como autos chocolate. La gente los ingresaba al país (en época de navidad por ejemplo) pero entraban como importación temporal y se quedaban. Después se emplacaban y se quedaban en circulación.

En 2005, el decreto de Fox tenía como fin regularizar los vehículos que habían entrado y que no tenían una instancia legal en el país. El TLCAN abre la frontera de vehículos usados en el 2009 y el decreto anticipó la frontera. Esto ocasionó que durante 2005 hasta 2007, por cada vehículo nuevo que se vendía en México, también ingresaba un vehículo chocolate. Eso ampliaba la oferta de vehículos y con esto, su compra.

Además, en México carecemos de un programa de chatarrización. No hay un programa, norma o disposición que defina un límite para la edad de los vehículos en circulación ni tampoco de condiciones de seguridad para circular. La vida útil de un vehículo puede ser entre 15 -20 o hasta 30 años<sup>43</sup>. En otros países si existen estos límites. Entonces, puedes utilizar tu coche 40 o 60 años. Muchas piezas no las consigues, otras las adaptas ocasionando serios problemas de seguridad.

Hay una cadena sobre el uso de vehículos. La persona 1 cambia su coche a los 5 años. La persona 2 tiene un vehículo de 10 años, quien se lo vende a una persona 3 que tiene un vehículo de 15 años (y así sucesivamente) hasta que la persona 5 por fin adquiere un vehículo con una edad de más de 20 años, que por cierto es sumamente barato.

Entonces, tienes oferta de vehículo, no sacas los vehículos viejos y sigue incrementando el parque vehicular. Además, la ciudad ha crecido. Las casas baratas se encuentran a las orillas de la ciudad aunque la calidad de las viviendas no sea tan buena o pierdas mucho tiempo en el tráfico. Puedes perder hasta 3 o 4 hrs diarias; al año puedes perder 1 mes de horas perdidas en el tráfico.

Por otro lado, el transporte público no es de calidad. Aunque ha habido buenos proyectos. El Sistema Colectivo Metro de la ciudad de México fue un buen proyecto pero no se le ha invertido para darle una mejora y mantenimiento continuo ni preventivo. Las políticas públicas se han implementado de manera correctiva.

Además, la edad de los camiones y taxis es obsoleta. Ahora Uber se ha vuelto un problema para los taxistas; tal vez el servicio es un poco más caro pero es un servicio seguro y cómodo. Esto indica que tienes que cambiar el modelo de negocios que actualmente siguen los sistemas de transporte público (taxis, microbús, metrobús, metro). Los modos de transporte deben atender a las necesidades de movilidad de las personas y también para la distribución de mercancías.

---

<sup>43</sup> Las armadoras deben garantizar que durante 10 años puedes encontrar las refacciones de un vehículo en una agencia.

Se requieren de políticas integrales, no pueden ser políticas unilaterales o que vayan solas. Debes de buscar una integración. Por ejemplo, el metrobús de insurgentes no debía de ser necesariamente un metrobús, pudo haber sido otro sistema (un tren ligero sin llegar a metro pero que sí fuera de mayor capacidad). Sin embargo, ganaron más las razones políticas.

Sin mencionar el crecimiento de la ciudad (la expansión), las nuevas demandas. Ahora distintos estudios favorecen determinadas tecnologías o sistemas pero la realidad es que no son proyectos integrados.

El tren suburbano es un buen sistema (corre de Buena Vista a Cuautitlán) pero en las estaciones intermedias se les olvidó incorporar centros de conectividad en las estaciones terminales donde hubieran rutas alimentadoras con espacios seguros y limpios; aprovechando el derecho de vía en la zona debieron mejorar la infraestructura y conectividad, facilitando que la gente tenga distintas opciones para trasladarse.

Si ubicas un CETRAM en las estaciones terminales, le puedes dar la opción a la gente para que pueda usar otro modo de transporte. En Toreo sigues teniendo un CETRAM con muchísimas rutas, debería de haber un metrobús que pudiera reemplazar todas esas unidades obsoletas e inseguras.

4. ¿Por qué consideras que no se ha solucionado el tráfico en la ciudad de México?

Porque es un problema multifactorial. La ciudad cada vez crece más. Se trata de un crecimiento demográfico y urbano tendencial. Mientras más crezca la ciudad, se agudizan los problemas.

De manera paralela si hay más ofertas de vehículos y no construyes nuevas vialidades, se agudiza el problema. Además el mismo centralismo de la ciudad es un problema; aquí tenemos dependencias, corporativos, centros de recreación del país. Es decir, la ciudad es un polo económico muy importante; tanto para lo bueno como para lo malo.

A pesar del aprendizaje que podamos adquirir de la experiencia de otras ciudades, debes de ver el mapa completo: el tamaño de la ciudad, la población y la traza urbana.

El DF tiene la mitad de la extensión de Medellín pero tiene 4 veces más los edificios y habitantes. Además tenemos centralizado todo. En el DF tienes lo mejor, mientras no se creen otros polos de desarrollo en donde haya un crecimiento ordenado, todo seguirá igual.

Una estrategia como las ZCV debe ser una estrategia estructurada, pensada y de menos a más. Ya que cada tema tiene sus aristas. Además, tiene que ser con visión a largo plazo; con medidas de seis años te pasa lo que sucedió en el metro.

#### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No. 5: Manuel José Molano Ruiz, Director General Adjunto del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)

Tema: Zonas de control vehicular en el centro histórico del Distrito Federal

Fecha: 10 de octubre 2014

¿Qué opina sobre la implementación de una zona de control vehicular en el centro histórico de la ciudad de México?

La demanda de transporte deriva de las actividades económicas de la zona aunque también influyen otros factores como la densidad poblacional, el ingreso per cápita. etc. Son zonas altamente congestionadas por una buena razón.

Habrá que sopesar el impacto de las restricciones. Si restringes el ingreso del vehículo que distribuye mercancía en las pequeñas tiendas abastecedoras, le quitas (a quienes habitan en la redonda) la posibilidad de adquirir productos a precio accesible en el mercado local.

Si ya se identificó un polígono con potencial para implementar una ZCV, lo más importante sería seleccionar adecuadamente los instrumentos para vigilar el cumplimiento de la restricción. El costo de la congestión es evidente en términos sociales, económicos y ambientales. El IMCO cree en los precios en el caso de la congestión vehicular, a menos que puedas hacer explícitos los costos de circular y catalogarlo por horario, por tipo de vehículo y congestión presente, difícilmente la gente podrá responder.

Los parquímetros en Miguel Hidalgo y Cuauhtémoc son evidencia. Cuando instalas los parquímetros y al mismo tiempo generas ofertas de transporte como las bicicletas y haces explícito que vale la pena caminar y también los beneficios de otros modos de transporte, es decir, la gente empieza a responder relativamente rápido.

Si puedes restringir ZCV en vialidades secundarias para que en las principales la gente pueda salir o impones un costo para utilizar vialidades principales de acuerdo al tipo de vehículo, empiezas a internalizar externalidades.

Hay distintos ejemplos de estrategias de control vehicular alrededor del mundo. El caso de Singapur con el cargo por congestión es un ejemplo de un sistema sumamente sofisticado. Ahí el taxista tiene información sobre la tarifa y el horario de congestión, a partir de lo cual diferencian los precios.

En México la gente de Uber está incorporando un sistema de diferenciación de precios, a partir de la congestión vehicular y otras condiciones que podrían dificultar la movilidad. Al incorporar este tipo de factores en las decisiones de movilidad, los incentivos empiezan modificar la forma en que la población se desplaza.

Lo que sucede si sólo tienes un mecanismo comando-control, creas un problema de corrupción ya que eventualmente la gente encontrará la forma de evitar la restricción. Lo mejor es implementar un sistema de precios para hacer cumplir la ley, no sólo restringir. Todos los automovilistas ya tienen tag, se debería de considerar la implementación de peajes intraurbanos con precios diferenciados de acuerdo al nivel de congestión.

Al inicio va a haber oposición, después habrá un periodo de estabilización. Posteriormente la gente se da cuenta si vive en zonas congestionadas o no. Hay otras medidas que no son totalmente de restricción sino de diferenciación de horarios en la prestación de servicios ¿por qué no hacer algo similar? En Nueva York el sistema de recolección de basura funciona durante la noche; en las mañanas cuando empiezan las actividades del día, ya todo está limpio y no hay camiones de basura.

Hay medidas que puedes tomar con los usuarios grandes. Acaban de publicar las modificaciones a la NOM012 de transportes, donde se le permite a los transportes

más pesados tener permisos de conectividad para ingresar a sus centros de distribución urbanos. Probablemente se necesitaría construir infraestructura, patios de maniobra de manera que el camión doble remolque pueda entrar solamente hasta cierto punto de la ciudad y después se conecte con transportes más adecuados al de la ciudad. También sería necesario pensar en ideas para la conectividad interurbana; hacemos casas en las orillas de las ciudades pero no se ha pensado en también construir estacionamientos.

La elección racional sería pagar la caseta y pagar el cargo por congestión para entrar al centro de la ciudad o me estaciono en Palmillas o Valle de Chalco, dejo el coche y tomo un transporte que me lleve al centro a hacer mis actividades. Es decir, no llevo el coche y después regreso por el vehículo y me vuelvo a ir.

Para atender el tema de congestión vehicular, hay esquemas que tienen que ver con los precios y otros que tienen que ver con el ordenamiento de horarios y de servicios públicos que permiten disminuir la congestión y reducir emisiones en polígonos urbanos.

Hay que determinar si el número de transportes pesados que ingresan al centro histórico está cumpliendo con lo socialmente óptimo. Para ello es necesario construir un índice compuesto para ver qué es lo que aporta ese transporte pesado en el polígono a determinadas horas, en términos de carga entregada, satisfacción del cliente, valor económico contra las desventajas. No hay una manera sencilla de hacer las cosas.

Si implementas ventanas de horario y (a través de un sistema de precios) haces caro estar en horarios de alta congestión y contaminación, probablemente puedas cambiar los incentivos económicos. Entonces, si quieres entrar a la Merced, trata de que sea después de las 11pm y hasta las 5am. De lo contrario, ingresar en otros horarios será caro.

Hay otras zonas de la ciudad como La Ignacio Zaragoza por el abastecimiento de verduras, en la Central de Abastos, hay tráfico todo el tiempo. Hay que pensar cómo conectar los centros de distribución con los de consumo e incentivarlos a que consoliden transportes y que cambien sus horarios. El cobro en las casetas también podría cambiar por horas. Para ello se requiere analizar detalladamente las horas de máximo y mínimo aforo.

Le puedes tomar el pulso a la ciudad con sistemas de GPS de los camiones o de los automovilistas, ya tenemos sistemas como Waze. Se tienen que hacer Jointventures con startups tecnológicas para medir por horarios cómo funcionan las cosas.

Hay un proyecto del MIT con el gobierno danés llamado The Copenhagen Wheel. Trata de una rueda de bicicleta que va cargando una pila mientras pedaleas pero tiene un conjunto de sensores que permiten que el ciclista pueda medir calidad del aire; presión barométrica que da información sobre en dónde se está acumulando la externalidad y a qué hora. Los ciclistas te dan información precisa de qué es lo que se tiene que atender y en dónde; qué tipo de vehículos restringir y en qué horarios.

La estrategia de precios para abatir externalidades en polígonos requiere de información precisa, también a nivel territorial. Puede ser que en una ciudad la externalidad sea de atropellados. En ese caso, tienes que ser muy estricto con la

aplicación de las multas, comparar el número de accidentes en determinados meses y hacer pública la información. En otros lugares, se mide la exposición a distintos contaminantes, puedes identificar el tipo de vehículo que debes restringir. Puedes empezar a generar las estrategias para estudiar qué precio le asignas a cada rubro.

El IMCO realizó un reporte para la regulación de transporte pesado de carga. Las autoridades abogan por premiar mejoras tecnológicas. Pero también es importante supervisar a las empresas en origen y destino; empiezas a obligarlos a hacer mejorar a través de auditorías. Entonces, en la ZCV puedes permitir el ingreso de camiones con alta tecnología y con choferes capacitados, y al contrario si el vehículo genera muchas externalidades, la tarifa será más alta.

Las modificaciones a la NOM 012 es todo un tema ya que se abordan los retos sobre los permisos de conectividad de los centros de distribución con vialidades de distribución nacional. Si buscas restringir el transporte de carga en la ZCV, debes considerar la coordinación con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

¿Cuál es su opinión sobre una estrategia territorial?

Las restricciones territoriales sí funcionan. En Nueva York, el tren estaba sumamente vandalizado pero asignaron personal para regular los actos ilegales. Los primeros tres carros estaban sumamente vigilados; poco a poco la vigilancia se incrementó hasta tener todo el metro libre de este tipo de delitos. Puedes manejar un sistema de vigilancia sumamente rígido en determinados puntos e incrementar

En el derecho, el castigo debe ser proporcional al delito y no sólo eso, el castigo debe ser proporcional a todos los posibles delitos que se podrían cometer alrededor de una conducta ilegal. Es decir, significa evaluar el daño social de una manera amplia, pensando que los precios relativos de las penas sean adecuados. Ejemplo del castigo por uso de narcóticos en Estados Unidos<sup>44</sup>.

Además de la diferenciación de precios en la ZCV, se debe considerar definir la norma y las sanciones. De nada servirá implementar una pena sumamente alta si la probabilidad de hacer cumplir la ley es sumamente baja. Es decir, debe haber un equilibrio entre la sanción y su cumplimiento (enforcement).

A menos de que las sanciones sean económicas, perfectamente aplicables y observables, no se podrá hacer un cumplimiento óptimo de las ZCV. La vigilancia de una estrategia a través de policías tránsito (es decir, una vigilancia manual), abre una oportunidad para la corrupción. No podemos crear normas que cambien equilibrios en el mercado de corrupción para mantener la situación actual,

---

<sup>44</sup> Un joven es procesado en la Corte de Nueva Jersey por la posesión de narcóticos. Le dicen que podrían asignarle un castigo de treinta años en la cárcel (no se inmuta); sin embargo, cuando le dicen que le pondrán un brazalete y que quedará en casa de su mamá, excluido de forma permanente de todo contacto social, el joven considera que la pena es excesiva. Entrar a la cárcel significaba entrar a la universidad del crimen, en donde podría conectarse con criminales reales y enviar la señal a tu red de amigos delincuentes que es un infractor de ley sumamente importante. Que te envíen a casa de tu mamá, probablemente sea una vergüenza. Pero en este caso, es mucho mejor enviarlo a su casa que meterlo a la cárcel.

necesitas mecanismos de cumplimiento óptimos. En el caso del transporte de carga, se debe dialogar con este sector.

A veces se considera que el cumplimiento es una cuestión cultural. Es un error, es un problema de cumplimiento. En cuanto das alternativas para que la gente deje de utilizar el vehículo y asignas el castigo monetario adecuado, logras un equilibrio distinto. Sociedades europeas o estadounidenses diseñaron un sistema equilibrado entre la sanción y su cumplimiento.

Mi recomendación es diseñar un castigo que no genere una reacción tan virulenta por las penas. Por ejemplo, los parquímetros usan arañas para inmovilizar el coche (pero no dañan el vehículo) y el ciudadano puede pagar la multa en un Oxxo, Seven Eleven. La gente puede encontrar formas de evitar la sanción porque se enfrenta a un marco institucional que favorece la corrupción.

### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No.6: José Carlos Fernández.

Tema: Congestión vehicular en la ciudad de México

Fecha de entrevista: 9 diciembre 2014

¿Cómo ha sido la evolución del tema de congestión vehicular en la agenda ambiental del país?

Ha habido ciclos de la historia de la ciudad de México que ha llevado al tema de la congestión vehicular. La construcción de los ejes viales fue para atender la congestión vehicular y que llevó al rediseño de la arquitectura urbana, superior a la de los segundos pisos. Los ejes viales fueron un rediseño de trazos que modificó la morfología urbana, para favorecer la movilidad. Fue un tema más de congestión que ambiental.

En 1989 con “Un día sin Auto” en Medellín y luego el HNC donde se vincula la mala calidad del aire con el número de vehículos en circulación. La relación se fijó en la mente de la ciudadanía; el impacto directo de un día sin auto fue menor congestión, no necesariamente una mejora en la calidad del aire; ni siquiera menos consumo de combustible.

Actualmente no hay una relación tan directa. La gente sigue viendo la congestión como un problema pero en la “caja de problemas necesarios”; problemas que persisten y que no se pueden resolver.

¿Cuáles son los problemas de congestión y la percepción del problema a nivel nacional?

No es exclusivo de la ciudad de México. En ciudades medias el problema es similar o incluso peor. Varias ciudades medias no tienen la visibilidad política ni el presupuesto para atender este problema. Guadalajara ha podido canalizar algunos recursos; tienen un segundo piso que cruza la mitad de la ciudad pero el tráfico persiste. Guanajuato ha tenido problemas históricos de calidad del aire y de congestión vehicular; sin embargo tiene una morfología urbana con trazos que no permite hacer estrategias novedosas (no pasan de crear túneles o desniveles pero no tienen otras innovaciones). El caso de la ciudad de México es mucho más escuchado por los números.

¿Cuáles son los detonantes del caos vial y por qué no se ha solucionado el problema?

Demanda de transporte no planificada. Se construye una casa y después se le busca proveer de servicios básicos (transporte, agua, luz, alumbrado, recolección de basura). El patrón de desarrollo urbano de las ciudades mexicanas han sido caóticos; sin atención a la capacidad de la ciudad a nivel de delegación/ barrio. Además, hay una inercia de migración hacia la ciudad.

Ha habido retrocesos en la gestión del transporte público que hizo que se abandonara en una etapa importante como una opción de transporte para la clase media que se estaba motorizando a una velocidad cada vez más alta y que llega a las clases media-bajas en los últimos quince años acompañada de la caída de los precios de autos usados. La congestión vehicular es una combinación de factores: desarrollo urbano desordenado, transporte público ineficiente y que se alejó de satisfacer las necesidades de una clase media motorizable y condiciones económicas que favorecieron el nivel de motorización acelerado con bajo desempeño ambiental (que aunque tuvieran el mejor desempeño, la congestión habría afectado esa ventaja).

¿Por qué no se ha solucionado?

El desarrollo urbano implica un alto costo político y económico. Es decir, redirigir la morfología urbana de una ciudad es un tema político. El transporte urbano fue miopía política; se empieza a dismantelar a partir de la desaparición del sindicato de la ruta 100, con la creación de los microbuses. Fue una decisión deliberada; se entendió que cualquier estrategia relacionada con la coordinación y organización del transporte, se volvería un tema de poder político, sindicadizable y que iba a generar un problema.

Los microempresarios no iban a organizarse para un sistema de transporte ordenado. El metro es un tema de inversión a cuenta gotas; cualquier inversión en transporte público es insuficiente para resolver el problema. Nadie quiere lidiar con los microempresarios porque ya hay un poder político alrededor de ellos; son las rentas de los dueños de las micros que no tienen responsabilidad de las rutas y que se vuelven cruciales para la parálisis de la ciudad. Con la Ruta 100, el gobierno dijo que podría garantizar el servicio; durante un periodo se ofreció el servicio con pick ups militares para demostrar que retirando la ruta 100, el gobierno podría sustituir el servicio.

La incorporación del metrobús en sustitución de los microbuses. Para ordenar de manera masiva el transporte no puedes hacer lo mismo.

El tercer efecto es un asunto de descuido por no enfrentar el tema de consumo sustentable; cambiar la preferencia de los ciudadanos. No se quiere gastar en convencer a la gente de que vale más la pena pagar un poco más por un mejor sistema de salud. La sinapsis entre invertir en un rubro y gastos evitados en otra área no es visible aún.

¿Cómo afecta la congestión vehicular en la estrategia de crecimiento verde?

No hay una estrategia de crecimiento verde. Por más que el INECC pudiera producir una propuesta, no tiene calidad de política pública mientras no se asuma como una orientación del gobierno para lograr esos objetivos (aunque esté

plasmada en un documento). Si no están los actores, con presupuesto, responsabilidad y atribuciones alineadas, no es en sí una estrategia.

Lo que hay son elementos que buscan reducir el impacto ambiental de ciertas acciones, salpicados en diferentes planes y programas de los gobiernos. Este es el tipo de problemas que caen en tierra de nadie. ¿Quién habla por una ciudad? Hay un problema en donde no hay una plataforma de coordinación coherente para quien desarrolle una estrategia de crecimiento verde.

Algunos de los problemas son de solución a largo plazo. Reorientar la composición del parque vehicular, invertir en nuevas vialidades, reconstituir la red de transporte son procesos políticamente pesados con componentes de planeación a largo plazo. Esto excede las capacidades de planeación de cualquier gobierno local.

¿Qué organizaciones, actores de las ONG deberían de incorporar la congestión vehicular en su agenda?

La comisión Metropolitana es una instancia que abarca más allá de lo local que pueden tener mandato para velar por los intereses colectivos y compartidos que escapan los mandatos de un municipio o Secretaría. El reto es construir dientes y generar interés político positivo. Una comisión policá es ignorada y también si es muy flexible y sin dinero, no es muy útil

El reto es construir espacios de diálogo sobre el desarrollo urbano con instrumentos financieros y mandato claro que les permita que sus decisiones sean elementos de una estrategia de crecimiento verde.

Las instancias de coordinación deben incorporar dentro de sus mandatos velar no sólo por un objetivo estrecho sino por la calidad de vida urbana, incluyendo aspectos ambientales (agua, aire, exposición a puntos de infección). Es decir más integral

¿Cómo defines congestión vehicular?

El área de economía verde analiza los problemas y cómo los incentivos económicos pueden ayudar a resolver ineficiencias. Desde ese punto de vista, independientemente de la acción pública para reorientar el desarrollo urbano, en el día a día hay enormes cantidades de subsidio dirigido a promover congestión de manera directa o indirecta y que para los ciudadanos resulta injustamente barato ya que contribuyen a la congestión con sus vehículos y no pagan el daño ambiental que generan ni por el uso de las calles o mantenimiento de la red vial. Riesgos tan sencillos como los accidentes viales ni siquiera se cubren. Estaba una propuesta llamada SUVA (Seguro Único Vehicular) que obligaba a que los automovilistas tuvieran un seguro de daños contra terceros y hacer que si un coche atropella un transeúnte, que la persona tenga la posibilidad de que le paguen los gastos médicos. Cárdenas, cuando fue Jefe de Gobierno decidió no implementar esa medida ¿cómo atentar contra la historia de la familia que con mucho ahorro pudo adquirir un vehículo?

La clase media que se esconde detrás de los pobres para no enfrentar los costos sociales de sus acciones es muy lamentable; ha sido el eco de la derecha y la izquierda en el Gobierno del DF,

Hay distorsiones en la economía: gasolina subsidiada, no internalización de costos por la contaminación y por otro lado, por razones populistas no se puso a tiempo un candado tecnológico al desempeño ambiental de los vehículos usados. Como mínimo, una parte de la solución pasa por transferir el costo real de la contaminación a quienes la provocan; a los automovilistas: parquímetros, cargo por congestión, designación de zonas peatonales (es cuestión de ponerse creativos).

¿Cuándo es bueno construir vialidades?

La pregunta de fondo es: ¿cuál es el nivel óptimo de vialidades bajo un sistema de transporte eficiente?, ¿qué tanto puedes optimizar de una red de transporte público que funcione? Del residual se puede decir qué vialidades son necesarias para los autos que queden. La lógica es que tenemos que resolver el problema hoy, entonces se busca aliviar la congestión creando más vialidades.

La manera más populista de decir estoy resolviendo el problema. Transferir el costo a los privados se toma como “no hacer bien las cosas”. Por ejemplo, el Hoy No Circula.

El gobierno que gasta en emplear gente y gastar dinero para solucionar cosas siempre será más visible (más aceptado). Las medidas suaves como la mixticidad de uso de suelo son también a largo plazo, ejemplo el caso de la Condesa. Pocos políticos venden este tipo de medidas

¿Cuál es la influencia de industria automotriz en la toma de decisiones?

Sí y más de lo que debería. Por un lado, es una industria global que se enorgullecen de la gran cantidad de autos que se exportan al mundo y que fueron hechos en México. Pero cuando quieres poner medidas que inciden en el desempeño del mercado doméstico, se reúsan y reaccionan de manera poco propositiva.

La batalla más reciente fue la NOM 163 de eficiencia vehicular, a la que se resistió la industria automotriz. México podría ir encima del estándar americano en cuanto a rendimiento. Lo único que pueden resolver como parte de la solución es en el mix tecnológico. No debería de haber un conflicto. Holanda es un icono de lo que puedes hacer para inducir un transporte más sustentable; tienes tranvías, bicicletas, intermodalidad y tiene tasas de motorización más altas que México. El miedo de que la gente vaya a comprar menos coches no es real. El asunto no es contra el coche como concepto, la idea es hacer un uso más inteligente del coche y limitar aquellos viajes que no puedan realizarse por el mismo medio.

Morfología e infraestructura urbana que permiten incorporar alternativas, sin preocuparse por amenazas. Países que cuentan con una gran sofisticación de sus redes de transporte tienen niveles muy altos de motorización.

La noción de que si se exige un estándar superior en términos tecnológicos y que caiga su competitividad frente a vehículos usados: toda la vida han luchado contra eso. La realidad es que cualquier ciudad que pretenda combatir la contaminación deberá de poner restricciones al uso en autos nuevos y viejos. Hay que entender que el auto nuevo hoy es el auto viejo de mañana. El interés público es velar por la mejora incremental. Aquellos autos que están impidiendo el salto cualitativo, deben atenderse.

La industria automotriz es la joya de la corona. Cualquier intento para controlarlos, se van a oponer. Pero un tratamiento integral debe pegar parejo.

¿Cuál es la estrategia más eficiente para la congestión vehicular?

Varía de ciudad en ciudad. No hay receta única ni respuesta fácil. La ciudad de México tiene un margen importante para masificar el transporte y mejorar el desempeño ambiental medio por unidad de los vehículos y también para otras estrategias laterales como modificar las condiciones laborales. Hay otras más dramáticas que podrían atender contra algo inamovible. Factor de tráfico más importante: llevar a los niños a la escuela.

En otros países, los niños van caminando a la escuela y todos los barrios tienen buenas escuelas. Ha habido candados que inhiben el desplazamiento masivo de la gente en búsqueda de mejorar la calidad de vida de sus hijos.

Las estrategias para acotar el impacto del transporte pasan por reducir la demanda de viajes e incidir en decisiones de múltiples sectores y en algunos que serán potencialmente profundas. Por ejemplo, invertir en escuelas públicas de calidad, dar incentivos para usar menos coches, mejorar seguridad pública, generar entornos que permitan que los niños vayan caminando a su escuela.

La percepción de inseguridad induce tráfico, viajes y gente que no está familiarizada con su entorno. El auto sigue jugando una parte esencial en las décadas por venir, hay que pensar en estrategias de autos compartidos; gestión inteligente del transporte; generación de información entre los autos y las centrales; promover medidas suaves como flexibilidad de horarios laborales.

Ya se está reflejando en la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Se propuso pero ninguna Secretaría ha adoptado ese tema porque no hay atribuciones claras o no les interesa. Entonces, la mejor estrategia es diversificada y dependerá de la morfología urbana y va a requerir diferentes puntos de entrada.

¿Consideras que las estrategias de control vehicular pueden solucionar la congestión?

No lo solucionan pero transfieren una señal en el sentido deseado (aumentar el costo del uso del vehículo). Pero en cuanto a su capacidad de entregar resultados ambientales, en realidad sólo se puede si se consideran las medidas en un contexto más amplio. El HNC encareció el uso del auto pero premia a los conductores con menos congestión.

Un día sin auto es un programa voluntario (sin mediciones adecuadas), fue una medida ciudadana. El HNC fue muy exitoso socialmente pero fue una medida temporal, en operación sólo unos meses al año. Jamás se probaron los beneficios de una medida temporal y más bien se decidió hacerlo permanente. Es una medida absurda, aunque manda la señal en la dirección correcta. El éxito del HNC se reflejó en un cambio hacia vehículos más eficientes. Pero no es un beneficio directo de la política, la medida exitosa es la exención a autos con mejor desempeño vehicular.

Si se retira, el problema sería temporal. Habría que transferir el costo de manera homogénea. Mejor subes el costo de la gasolina; no castigas a las personas que tienen un vehículo más sencillo sino a todos los que usan vehículos.

La restricción vehicular toma formas muy diversas en distintos lugares. Es difícil hacer un juicio universal.

¿Cómo te gustaría que fuera la movilidad, qué puede hacer el INECC?

Alternativas de mayor movilidad estructural, más allá de eliminar el auto (destinos más cercanos, acceso universal a alternativas de bajo impacto). Para ello, la caja de herramientas debe ser más robusta; los tomadores de decisión a nivel local deben poseer los instrumentos financieros necesarios para diseñar políticas de este tipo. Reposicionar el tema como un tema de salud pública y que requiere de una inversión fuerte de todos, implica un cambio en los estilos de vida de todos.

El INECC ha construido una agenda más tecnológica, sin una agenda sobre el metabolismo urbano. Tiene que densificarse las instituciones que trabajan en el tema.

Vialidades y autos son bienes complementarios, ¿cuál es su papel en la conformación de las ciudades?

La vialidad es más que sólo para los coches. Es una red que permite el funcionamiento orgánico de las ciudades; es para todos. La vialidad es esencial. El problema es que ha sido optimizada erróneamente para autos, a expensas de otros modos de transporte. Deberíamos promover el uso democrático de las vialidades; eso implica que proporcionalmente tuviéramos el mismo derecho a la vía, lo que implica reducir el espacio para el vehículo particular. Las vialidades sirven a la sociedad, debería de ser equitativo para todos los que tienen acceso o no para un vehículo.

#### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No.7: Dr. Eduardo Solís, Presidente Ejecutivo de la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA)

Tema: Congestión vehicular y la industria automotriz en México

Fecha: 08 diciembre 2014

La entrevista tiene como objeto recopilar información y conocer las distintas posturas frente al tema de congestión vehicular, a partir de las siguientes interrogantes:

1. ¿A qué tipo de restricciones o incentivos: a) gubernamentales, b) de la economía internacional, c) economía local, se ha enfrentado ésta industria?

El 83% de lo que fabricamos en México, se exporta. La búsqueda de nuevos mercados siempre ha sido una aspiración a raíz de la firma del TLCAN, donde México empieza a crecer en su fabricación y con una verdadera plataforma exportación de vehículos.

Los primeros retos es el comportamiento del mercado mundial y de los principales mercados. Una crisis global afecta directamente a los países exportadores. Somos el cuarto exportador a nivel mundial y eso impone un reto porque dependemos de la demanda mundial. Específicamente, el 70% de lo que exportamos es hacia Estados Unidos. Por lo tanto, dependemos principalmente de este país.

En este momento están creciendo al 5.3 % y nosotros estamos creciendo al 13.5% en ese mercado. Es decir, crecemos casi 3 veces más de lo que crece Estados Unidos en su propio mercado. Tenemos 11.6% de la participación en ese mercado y uno de los retos más importantes es cómo se comporta la demanda mundial, cómo se comporta la demanda en los principales mercados (Estados Unidos, Canadá, Brasil, Europa o Japón).

Tan sólo Estados Unidos y Canadá representan el 82% de la exportación total de México. Canadá está creciendo en 40% la exportación y Estados Unidos casi al 14%. Salimos de la crisis en el 2009, cuando cae la demanda de vehículos nuevos en el mundo y México no fue la excepción (la importación y la exportación cayeron en 30%).

De ahí, es importante evaluar cómo hacer políticas públicas que mejoren el acceso a los mercados globales. En concreto, el avance en los acuerdos de libre comercio que permiten el acceso preferencial a todos estos mercados. Brasil y Argentina nos enseñaron que cuando vamos de libre comercio a un mercado restringido como sucedió en el acuerdo del 2012 con el Acuerdo de Complementación Económica No. 55, aprendimos que esto puede golpear fuertemente nuestros mercados.

Cuando el mercado del exterior es tan importante para nosotros es una buena noticia por nuestra competitividad que nos permite acceder a más de cien países, pero tenemos un mercado interno muy débil, que se encuentra al mismo nivel de hace diez años. En la Industria Automotriz se le llama la década perdida en el mercado interno. Me gustaría que a la par de un mercado exitoso en el exterior, tuviéramos una fabricación que estuviera motivada por el mercado interno. A continuación el ejemplo de la debilidad del mercado interno en México comparándolo con otros países latinoamericanos:

	2004 (autos nuevos vendidos /1000 hab)	Hasta 2013 (autos nuevos vendidos /1000 hab)
México	10	9.4
Argentina	9	23
Brasil	8	19

Fuente: Elaboración propia con información de la entrevista.

Teniendo ingresos per cápita similares, otros países latinoamericanos venden más autos nuevos por cada mil habitantes. La meta se mueve secularmente de acuerdo al ingreso per cápita.

Mientras tanto, países desarrollados como Estados Unidos, Japón, Francia, Canadá venden 45 autos nuevos por cada mil habitantes (aproximadamente). Nosotros vendemos muy pocos a comparación de otros países latinoamericanos. Este año cerraremos con poco más de un millón 120 mil autos vendidos; deberíamos de estar más o menos en 2 millones de autos con 120 millones de habitantes, es decir, estamos 900 mil autos debajo de donde deberíamos estar.

El principal reto para llevar al mercado en donde debería de estar es que tenemos una sobre oferta de autos en circulación (autos usados). Existen alrededor de 22 millones de autos en circulación (ligeros, sin tomar en cuenta camiones ni tractores ni autobuses). De los 22 millones, 7 millones son basura vehicular que desde el 2006 a la fecha dejamos entrar al país vehículos usados de Estados Unidos (a raíz del Decreto del 2005, que era muy laxo). Hoy tenemos un buen decreto pero se ampararon. Dos jueces otorgaron el 80% de los amparos y el año pasado, el 95% de la basura vehicular también adquirió un amparo.

La industria automotriz está trabajando con el gobierno federal para atender esta situación. La Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) dictó jurisprudencia hace 5 semanas declarando el decreto constitucional; ya no se pueden otorgar nuevos amparos. Los amparos vigentes irán cayendo poco a poco. Se tiene que trabajar en la parte judicial. El decreto vence el 31 de diciembre. Hay que prorrogarlo. Es un decreto con una tesis de jurisprudencia de la SCJN. Pero eso no limpia el parque vehicular, deja de echar basura al parque vehicular. Son demasiados autos viejos.

Además, es importante mencionar que quien compra un auto usado, no es cliente de un auto nuevo. Quien compra un auto usado importado paga 30-40 mil pesos (deja de comprar un auto usado nacional) es decir, su competencia no son los autos nuevos sino el parque vehicular usado nacional. Existe lo que se conoce como cadena de renovación vehicular.

Esa cadena de renovación vehicular está rota, pasmada. En lugar de renovar, al ver la oferta de vehículos usados, el brinco es mucho más mesurado. Cambian por un modelo un año más nuevo. El ingreso de vehículos usados afecta la cadena de renovación e incluso a los vehículos nuevos. El 95% de los vehículos nuevos que se venden son a clientes de un auto usado previo. Es muy difícil que de no tener un auto, pases a tener uno nuevo. Cada quien decide renovar de acuerdo a su nivel de ingreso. Quien tiene un 2008, lo compró en el 2005 y mantiene una tasa de renovación de 3- 4 años. Lo mismo sucede con alguien que tiene un vehículo muy viejo. El problema es que la cadena está dañada por la sobre-oferta de basura vehicular; el que podamos reducir la entrada de autos usados no resuelve el problema pero empieza a resolverlo.

Una vez que hagas eso, necesitas normas que te permitan sacar a los vehículos viejos existentes, que apliquen a todo el territorio nacional. En la ZMVM tenemos la NOM 041 referente a las emisiones que ahora se busca aplicar a nivel de Megalópolis. Pero ¿qué pasa con el resto del país? La basura vehicular se va quedando. El parque vehicular de México es uno de los más viejos del mundo, con 17 años promedio de edad. Con todas las implicaciones que tiene en el medio ambiente.

Los fabricantes de autos nuevos no somos un factor de preocupación si buscas mejorar la calidad del aire mientras tienes un parque vehicular sumamente viejo. Al año ingresan 500 mil unidades de basura vehicular; el año pasado entraron 640 mil. Desde el 2007 han entrado 7 millones y medio.

¿De qué sirve tomar medidas para que los autos nuevos sean cada vez más eficientes, con mejores aditamentos que les permitan ser mucho menos contaminantes cuando tienes un parque vehicular que es de los más viejos del mundo, al que le echas más basura (alrededor de 600 vehículos usados anualmente) porque no hay normas adecuadas? Hay un doble discurso. Un año de lo que logras mitigar con los autos nuevos, es una fracción de lo que contaminan los autos usados. Cinco años de ahorro gracias a las NOM a autos nuevos, es un año de lo que emite la basura vehicular. Dos meses de emisiones del parque vehicular obsoleto elimina los beneficios de lo que logras mitigar en un año.

Para no tener un doble discurso, se debe de pensar en políticas públicas integrales, que consideren al parque vehicular vetusto u ostensiblemente contaminante. Necesitamos normatividad no sólo de emisiones sino de condiciones físico-mecánicas. Vehículo que no pase las normas, se debe chatarrizar. Pero eso no pasa en México y es un problema grave ¿de qué sirven ZCV y normas más estrictas para autos nuevos cuando la realidad es que hay 7 millones de autos sumamente contaminantes?

2. ¿Considera que existe una relación entre el incremento de la tasa de motorización con el incremento de la mancha urbana?

Claro. En donde se crea una planta automotriz, se generan aproximadamente entre 4 y 5 empleos de manera directa y otros 5 en servicios asociados (tiendas de conveniencia, cines) con un aproximado de 8 empleos adicionales por empleo generado en la planta. Si tienes una planta que genera 7 mil empleos, puedes beneficiar hasta 70 mil personas por crear esta nueva fuente de trabajo, es decir, existe un efecto multiplicador.

Hay una incidencia de las industrias automotrices en Aguascalientes, Saltillo, Silao, Salamanca, Celaya, San Luis Potosí, Monterrey, Hermosillo, Tijuana en donde se ha generado una derrama económica.

Sin embargo, el crecimiento disperso de las ciudades se ha dado por un tema de fondo en las políticas públicas. La falta de transporte público adecuado se ha hecho evidente en las ciudades intermedias. El desarrollo urbano no ha ido a la par de la oferta de un sistema adecuado de transporte. El tema de la contaminación no se puede atender sólo incidiendo sobre el parque vehicular (sea nuevo o viejo) sino con un transporte público eficiente. Todos viajaríamos en transporte público si éste fuera eficiente, de calidad; no necesitaríamos del auto.

Es decir, en la ecuación de la sustentabilidad, se debe incorporar el tema de transporte público.

3. ¿Considera que la congestión vehicular afecta a la industria automotriz?

Las horas perdidas en la congestión vehicular representa un costo de oportunidad. Dado que la congestión representa costos para la sociedad, claro que afecta a todos los sectores económicos. Para ello, el gobierno tiene que hacer políticas públicas eficientes; donde el transporte público es fundamental. El nivel de motorización de México no es ni por mucho similar a otros niveles de motorización en otros países. Es un tema de planeación urbana, infraestructura y de políticas públicas.

La congestión vehicular no es un tema de la industria, es papel del gobierno la planeación urbana eficiente. La respuesta de la industria automotriz se relaciona con autos más eficientes, mejores tecnologías pero eso no va a retirar al auto que está causando tráfico. Si tienes un parque vehicular de los más viejos del mundo, junto con deficiencia en la planeación territorial y de oferta de transporte público, la industria automotriz poco puede hacer al respecto.

4. ¿Podría profundizar cómo ha sido la evolución de la industria automotriz desde la firma del TLCAN?

Antes del TLCAN e incluso antes del GATT, México pasa de tener una economía basada en el crecimiento interno a una economía abierta que empieza a estudiar los mercados de otros países; esto implica un cambio de paradigma. El

crecimiento hacia el mercado externo es lo que le ha dado a México el boom de crecimiento de una industria tan poderosa como la automotriz la cual se apoya en otro elementos como una mano de obra altamente calificada, joven, base de proveeduría fuerte (somos el proveedor más importante de autopartes para Estados Unidos; el quinto exportador mundial de autopartes; sexto fabricante de autopartes en el mundo, con una cadena de suministro fuerte). Medidas que en conjunto han generado confianza para atraer inversiones al país.

La estabilidad económica del país es una pieza fundamental para consolidar la industria hacia nuevos récords históricos. Este año se alcanza una producción de 3 millones 55 mil vehículos, para el año 2020 se espera llegar a los 5 millones en México. Siempre basado en una economía exitosa como plataforma de exportación.

No hay un mercado interno sólido que promueve inversiones.

5. ¿Considera que ha habido un beneficio para la industria automotriz por la ampliación de vialidades?

No se beneficia a la industria sino al habitante de la ciudad. A la industria le puede beneficiar un mercado interno sano, una normatividad que aplique y saque la basura vehicular. Si tuviera una tasa de renovación más sana (similar a la de Brasil, Argentina o Francia) tendríamos 2 millones de autos nuevos al año pero no hay incentivos en el país.

No hay Norma vigente referente a las condiciones físico-mecánicas. Se requiere empujar esto con la Secretaría de Economía, debe haber normas federales que permitan limpiar el parque vehicular; la renovación del parque vehicular es clave para un mercado interno sano y después de esto, el mercado de autos nuevos también es sano. Eso podría beneficiar a la industria y no la creación de más vialidades (lo cual se relaciona con un beneficio al ciudadano).

Mejores vialidades mejora la calidad de vida del habitante. Son otros los elementos que inciden con las aspiraciones de la industria.

6. Desde su punto de vista, ¿la industria automotriz ha recibido apoyos o restricciones por parte de los gobiernos locales para su desarrollo?

Hay beneficios cuando el gobierno trabaja de la mano con la industria para asegurar condiciones favorables para la fabricación: mano de obra adecuada (o capacitable); centros de capacitación (escuelas técnicas, universidades) apropiadas para el crecimiento de la industria; infraestructura que favorece a la industria (una planta requiere de 400 ha para instalarse y ya no hay espacio en el DF). Debe de ser un gobierno que garantiza el entorno adecuado y los beneficios que se van a desprender de ahí (derrama económica, empleo).

### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No.8: Bernardo Baranda, Director para Latinoamérica del Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP por sus siglas en inglés)

Tema: Calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México

Fecha: 22 noviembre 2013 Pregunta: ¿Qué opina de la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México? La calidad del aire en la ZMVM ha mejorado considerablemente si lo comparamos con la década de 1980. Sin embargo, al

parecer hemos llegado a un grado de estabilización, por lo cual, las autoridades locales no deben bajar la guardia; se deben actualizar los programas que inciden en la gestión de la calidad del aire. Por ejemplo: es urgente actualizar las normas, hacerlas más restrictivas pues no se cumple con los estándares internacionales y la salud de la población se ve comprometida.

Pregunta: Desde su punto de vista, ¿hacia cuál sector se deberían de orientar las políticas públicas para mejorar la calidad del aire?

Desde mi punto de vista, el sector transporte ofrece una gran área de oportunidad para mejorar la calidad del aire; sobre todo los vehículos particulares. Toda medida que se enfoque a la reducción de emisiones en el sector transporte debe favorecer el reparto modal; el 70% de los viajes se realizan en transporte público y constituyen una proporción menor de la flota vehicular mientras que los vehículos particulares constituyen el 80% de la flota y los viajes representan menor proporción en el reparto modal. Fomentar una movilidad más sustentable y desalentar el uso del vehículo particular requiere de los siguientes aspectos:

1. Implementar un transporte público eficiente que conecte el Estado de México con el Distrito Federal. Se puede comenzar incrementando las líneas de mexibus y metrobús.

2. Crear servicios alimentadores integrados; es decir, una tarjeta única que permita utilizar los diferentes medios de transporte así como una integración física entre los diferentes medios que reduzcan los tiempos de transbordo para los usuarios.

3. Articular las políticas de movilidad con las de desarrollo urbano; no se debe permitir que siga creciendo la mancha urbana del Valle de México sin planeación. Es urgente densificar en las zonas centrales.

Asimismo, se deben de prohibir los autos chocolate; no cumplen con la normatividad a nivel local, generalmente son vehículos que no cuentan con la tecnología ambiental adecuada y por lo tanto, sumamente contaminantes. Para el caso de los vehículos antiguos en circulación, se necesita chatarrizar las unidades viejas y modernizar los vehículos a través de créditos gubernamentales, asegurándose de que la unidad vieja se chatarrice.

Pregunta: ¿Cuál es su opinión sobre los programas vigentes que se han implementado en el Valle de México y que inciden tanto en la gestión vehicular como en la calidad del aire?

Un aspecto esencial es revisar y actualizar el programa de verificación vehicular. Para que realmente sea efectivo, se deben homologar los estándares entre el Distrito Federal y el Estado de México; se debe vigilar que la verificación sea un proceso transparente a fin de que los vehículos que circulan en la ZMVM, posean las características físico-mecánicas adecuadas. A la par de esta medida, es necesario que los combustibles sean cada vez más limpios y que también se mejore la tecnología de los convertidores catalíticos. Por ejemplo, el caso del diesel a ultra bajo azufre.

Por otro lado, debe hacerse más restrictivo el Programa Hoy No Circula (HNC); es decir, darle un giro hacia la disminución del uso de vehículos privados y fomentar que las personas no adquieran más autos. Actualmente las restricciones del HNC

se basan en el dígito de placas, si fuera de acuerdo a los kilómetros circulados ó por zonas congestionadas de la Ciudad sería mucho más eficiente.

Asimismo, de debe ampliar el Programa de Transporte Escolar (PROTE) siempre y cuando las unidades cuenten con la tecnología adecuada.

Antes de implementar cualquier medida de restricción vehicular, es sumamente importante brindarle a la población otras alternativas de movilidad, es decir, diseñar medidas complementarias. De lo contrario, a pesar de que sean medidas sumamente novedosas, fracasarán. Para ello, es importante considerar dos aspectos: 1) lo que se está haciendo en otros países 2) la forma de comunicar e instrumentar las medidas y.

Con respecto al primer aspecto, a nivel internacional está cobrando mucha fuerza un paradigma denominado evita, cambia y mejora (avoid, shift and improve en inglés) que ha detonado diferentes prácticas de política ambiental alrededor del mundo. Por ejemplo, existe el esquema de cobro por congestión en Londres ó las zonas ambientales en ciudades alemanas. El segundo aspecto se enfoca a que las nuevas medidas deben comunicarse de manera eficiente a la población para que conozcan las nuevas restricciones y también las nuevas alternativas. Por ejemplo, si se planean incrementar los impuestos, se debe informar hacia dónde se destinarán los recursos (preferentemente a transporte público eficiente).

#### **Minuta de la entrevista**

Entrevistado No.9: Gabriela Alarcón, Directora de Desarrollo Urbano del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)

Tema: Calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México

Fecha: 22 noviembre 2013 Pregunta: ¿Qué opina de la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México?

La calidad del aire se estabilizó, probablemente ocurra una reversión en los próximos años; se requieren de medidas ambiciosas pues los retos de la ZMVM son muy grandes. Este año (2013) hemos tenido más pre contingencias que el año anterior y los costos de la mala calidad del aire los absorbe la misma población, en términos de consultas médicas, hospitalizaciones y muertes.

En particular, las concentraciones de ozono (O<sub>3</sub>) y de partículas suspendidas a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) se han convertido en un tema de salud pública. Mientras tanto, no sabemos qué sucede con las partículas suspendidas a 2.5 micrómetros (PM<sub>2.5</sub>) pues se miden pero no se reportan. Tampoco se conoce la composición química de las partículas, por lo que no es posible conocer con mayor detalle los efectos que tienen sobre la salud de la población

Últimamente, el sector transporte se ha vuelto tema de debate público en términos de calidad del aire; no obstante, no se pueden dejar desatendidos los otros sectores.

Pregunta: En su opinión ¿qué medidas se deberían de instrumentar en el sector transporte para mejorar la calidad del aire?

1. Si no se mejora el primer medio de movilidad de la población (transporte público), el impacto de cualquier medida será menor ya que se seguirá incentivando a que la gente que pueda comprarse un auto particular lo haga y con ello contaminaría mucho más. El transporte público es la única alternativa

sustentable para toda una ciudad, pero este no solo debe ser limpio sino cómodo y rápido para así convencer a más personas que dejen el coche.

2. Al parecer, el transporte de carga circula sin regulación alguna pues algunas ocasiones circulan a media carga, sin restricción de horarios y algunas veces son vehículos ostensiblemente contaminantes.

3. Años atrás, las centrales de camiones se ubicaban en la periferia de la ZMVM. El crecimiento de la mancha urbana ha incrementado de tal forma que ahora se ubican en el centro, ocasionando problemas de congestión vehicular; es necesario moverlas nuevamente hacia la periferia y establecer las conexiones necesarias con el transporte público urbano hacia el resto de la ciudad.

Para los vehículos particulares las medidas serían: a) desincentivar su utilización, b) ampliar la cobertura de parquímetros, c) implementar el esquema de cobro por congestión, d) mejorar la señalización, e) fortalecer la verificación, f) actualizar el Programa Hoy No Circula y el Programa Obligatorio de Verificación Vehicular.

Fátima Masse, Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO)

Tema: Calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México

Fecha: 22 noviembre 2013 La ZMVM era la más contaminada en la década de 1990 y la calidad del aire ha mejorado considerablemente. No obstante, aún no tenemos la calidad esperada pues la contaminación atmosférica permanece por arriba de lo estipulado por la Organización Mundial de la Salud (OMS). El principal problema de contaminación atmosférica en la ZMVM es la concentración de ozono, por lo que se deben de priorizar esfuerzos hacia este rubro.

- Las medidas que se han instrumentado en la ZMVM para mejorar la calidad del aire ya agotaron sus beneficios, se requiere diseñar medidas más ambiciosas. La calidad de vida de los habitantes del Valle de México se ve afectada por la concentración de los contaminantes en la atmósfera (algunos son más dañinos que otros). Sin embargo, en el proyecto de la Calculadora del Aire se contemplan los efectos de la contaminación en la salud de los habitantes en tres etapas distintas:

1) Si una persona se enferma, requiere de tratamiento médico. Si posee seguro social, representa un gasto para el gobierno y de no contar con seguro, representa un costo para la familia.

2) En caso de que la exposición al contaminante derive en padecimiento, el individuo afectado presenta bajos rendimientos en las actividades que realiza, lo que implica horas perdidas de productividad (ausentismo laboral y/o ausentismo escolar) de acuerdo a la edad del enfermo. Incluso, cuando se enferman los niños menores de 5 años, uno de los padres podría permanecer en casa para cuidarlo; es decir, falta al trabajo. De acuerdo con la ENOE, en casi 40% de las familias, ambos padres trabajan.

3) Cuando el enfermo muere, los efectos en el corto plazo son absorbidos por la familia pues ya no genera riqueza. En el mediano plazo, los efectos se reflejan en la disminución de competitividad de la zona urbana pues deja de ser un centro de atracción para los talentos. En el largo plazo, los efectos son absorbidos por el país pues también pierde su atractivo para nuevos residentes e impulsores de negocios.

El impacto en la salud de las emisiones de fuentes móviles es de particular importancia pues en la ZMVM continuará incrementando el parque vehicular. Por lo tanto, es necesario desincentivar su utilización, diseñando políticas complementarias para brindar alternativas de movilidad a los ciudadanos; incrementar la oferta de transporte público a través de un sistema integrado debe ser prioridad.

### **Minuta de la entrevista**

Entrevista No.10: Víctor Hugo Páramo, Rodolfo Iniestra y Andrés Aguilar, Especialistas en calidad del aire del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)

Pregunta: ¿Cuáles son sus principales preocupaciones respecto a la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México?

Tema: Calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México

Fecha: 22 noviembre 2013• Las autoridades ambientales de la zona metropolitana del valle de México (ZMVM) han realizado esfuerzos importantes para reducir la emisión de contaminantes a la atmósfera, como por ejemplo, incentivar el uso de vehículos con una mejor eficiencia energética y tecnología de control de emisiones (P. ej. Programa de Verificación Vehicular Obligatorio); sin embargo, es necesario fortalecer las acciones de índole federal (P. ej. Mejora de la calidad de los combustibles) para potenciar los efectos y ampliar el abanico de medidas de control. Por ejemplo, se refirieron los siguiente casos:

o Sería deseable contar con combustibles de ultra bajo contenido de azufre en todo el país, lo cual permitiría actualizar y hacer más estricta la normatividad ambiental en materia de límites de emisión tanto de fuentes industriales y vehiculares. En el caso de las fuentes vehiculares, esta medida motivaría que se comercializaran a nivel nacional vehículos con las mejores tecnologías de control de emisiones, no sólo para vehículos de uso particular, pero también para vehículos de transporte público, escolar y carga, entre otros.

o De acuerdo al inventario de emisiones del valle de México, los sectores industrial, comercial y residencial son una de las principales fuentes de emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), precursores del ozono (O3) y partículas secundarias. Entre otras subcategorías de emisión, los COV son generados por las fugas de gas LP y uso de solventes. En este caso, se enfatiza en la falta de regulación del manejo y uso del gas LP, pues no existe normatividad que regule las condiciones físicas de las instalaciones comerciales y residenciales para asegurar su óptimo funcionamiento en cuanto a evitar fugas y emisiones a la atmósfera. Además de la parte normativa, regular este sector requeriría una gran inversión en recursos materiales y humanos.

- En el sector residencial existe gran oportunidad de reducción de emisiones a través del calentamiento de agua. Si se implementara un programa masivo de uso intenso de energía solar para calentarla se reducirían las emisiones del sector considerablemente.

- Por otra parte, si bien es cierto que los inventarios de emisión y el monitoreo de la calidad del aire han sido usados como instrumentos básicos de gestión para el desarrollo de los ProAire, es importante realizar análisis de costo-

beneficio, para priorizar la implementación de las medidas de control propuestas en dichos instrumentos.

Pregunta: En su opinión ¿qué medidas se deberían de instrumentar en el sector transporte para mejorar la calidad del aire?

A nivel local, en la zona metropolitana del valle de México, se han instrumentado diferentes medidas enfocadas al sector transporte, para reducir la emisión de contaminantes al aire. Entre estas medidas se encuentra el programa de verificación vehicular, la renovación de la flota de vehículos de uso público, incentivos para la introducción de vehículos con mejor eficiencia energética y mejores sistemas de control de emisiones y el programa “Hoy No Circula”.

Adicionalmente a ello, hace falta fortalecer medidas orientadas a desincentivar el uso del vehículo particular (P. ej. restringir la circulación a vehículos ostensiblemente contaminantes) y promover formas alternas de movilidad tal como el uso de la bicicleta y caminar. Sin embargo, para que dichas medidas alcancen los impactos esperados, es indispensable desarrollar en forma paralela la implementación de un sistema de transporte público suficiente, eficiente, limpio y seguro, tal como la expansión de las líneas del metro y sistemas BRT (Bus Rapid Transit). En este mismo sentido, es prioritaria la creación de un sistema integrado de transporte, pues el crecimiento de la mancha urbana ha propiciado la movilidad de pasajeros y mercancías entre la ZMVM y otras zonas del país.

#### **Minuta de la entrevista**

Entrevista No.11: Claudia Sheinbaum, Especialista en temas de transporte, desarrollo urbano y energía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Tema: Calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México

Fecha: 22 noviembre 2013 Pregunta: ¿Qué opina de la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México?

A pesar de que ha mejorado, aún el aire que se respira no es bueno. Se atribuye la contaminación atmosférica al sector de transporte pues se ha identificado que el transporte a gasolina contribuye en compuestos orgánicos volátiles (COV), hidrocarburos y óxidos de nitrógeno (NOx). Esto, es sumamente lógico pues la normatividad en cuanto a vehículos se han quedado 10 años rezagadas (aproximadamente).

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) nuevas sobre gasolina (azufre y diesel) aún no operan, pues no se le exige a las automotrices el cumplimiento.

Pregunta: Entonces desde su perspectiva, ¿el sector transporte es el que se debe atender para mejorar la calidad del aire?

No, de hecho considero que la atención se ha centrado en el transporte y hay otros sectores, como la industria y las quemas agrícolas sumamente contaminantes. Es decir, en semana santa, la contaminación del aire no mejora tanto, a pesar de que deja de circular una gran cantidad de vehículos. ¿Por qué será? en la industria, la falta de suministro suficiente de gas natural ha llevado a que operen a base de combustóleo y de la quema de coque. Por ejemplo, durante los Juegos Olímpicos de Beijing dejaron de operar industrias y también hubo una fuerte restricción vehicular; la consecuencia fue que mejoró la calidad del aire de manera considerable.

En el Valle de México no se ha valorado la quema de biomasa. En las mañanas se forma una especie de neblina; es la acumulación de óxido de nitrógeno (NOx), PM2.5 (asociados a las emisiones vehiculares) y plomo (Pb). Falta evaluar a profundidad de dónde proviene éste contaminante.

No descarto la importancia del sector transporte. Sin embargo, es necesario no sólo evitar viajes sino rediseñar las ciudades para no tener que realizar tantos viajes. Existe un paradigma que se sustenta en cuatro pilares esenciales: evita, modifica, mejora y financia (avoid, shift, improve and finance en inglés) que ha impulsado un conjunto de mejores prácticas en materia de política ambiental a nivel internacional y que se pueden replicar en el Valle de México, tomando en consideración sus particularidades.

Finalmente, es necesario considerar que para generar cualquier tipo de estrategia es primero cuestionarse ¿qué es lo que se busca promover? Y a partir de esta pregunta, establecer tendencias y metas de reducción de emisión; es decir, plantear escenarios.

### **Minuta de la entrevista**

Entrevista No. 12: Gerardo Moncada, El Poder del Consumidor (EPC)

Tema: Calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México

Fecha: 22 noviembre 2013

Pregunta: ¿Qué opina de la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México?

En los últimos años, la calidad del aire ha mejorado pero no ha alcanzado un nivel saludable; el progreso ha sido poco significativo. Incluso con la construcción de la AUS los niveles de contaminación han incrementado.

La principal fuente de contaminación en el Valle de México es el parque vehicular, por lo que se deben diseñar nuevas medidas que incidan sobre el sector transporte, como las siguientes:

1. Garantizar que Petróleos Mexicanos (PEMEX) suministre combustible a ultra bajo azufre
2. Implementar programas de renovación de parque vehicular (transporte de carga y de pasajeros)
3. Reducir el uso vehicular, mejorando el transporte público, es decir, asegurando que es un sistema articulado en red, de alta calidad y eficiente.
4. Incrementar las alternativas de movilidad no motorizada, implementando corredores peatonales e infraestructura adecuada para el desplazamiento en bicicleta, de uso masivo.
5. Fomentar la eficiencia vehicular, enviando señales claras a la población de que el uso del automóvil particular es nocivo para la salud.

Pregunta: ¿Cuál es su opinión sobre los programas vigentes que se han implementado en el Valle de México y que inciden tanto en la gestión vehicular como en la calidad del aire?

Existe una clara descoordinación en la toma de decisiones. Por un lado, crean el metrobús con el fin de reducir las emisiones anuales para sustituir los microbuses y por otro lado, crean la Autopista Urbana Sur con alto impacto ambiental.

