

Medidas inmediatas para mejorar la calidad del aire en la Zona Metropolitana del Valle de México



Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM)

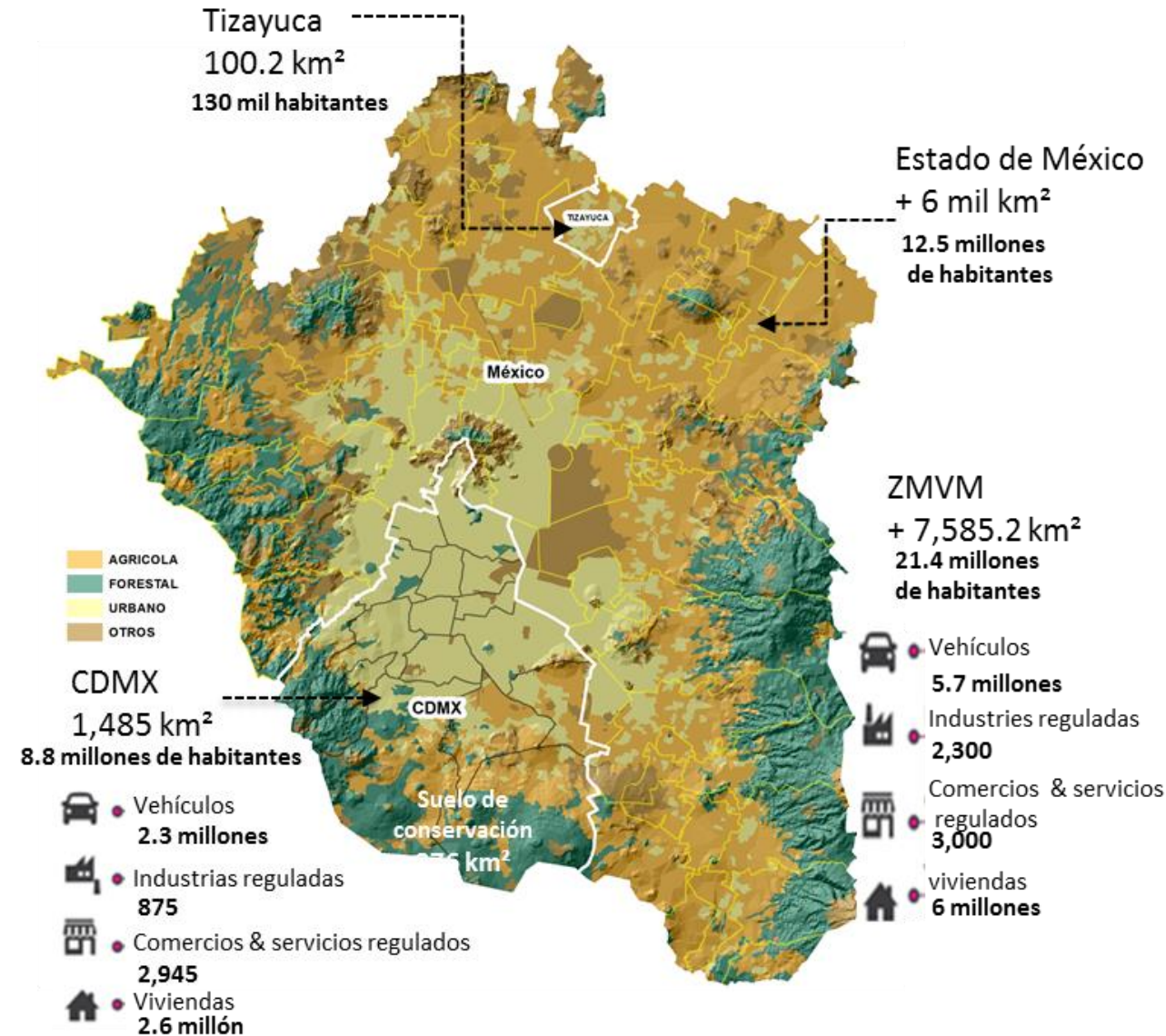
Contexto

La calidad del aire en la ZMVM, se ve afectada por las actividades que se llevan a cabo para satisfacer la demanda de servicios y la movilidad de la población.

En el Valle de México diariamente:

- i. Circulan aproximadamente 4.5 millones de automotores.
- ii. Operan más de 2 mil industrias y 3,000 establecimientos de servicio.
- iii. Se desarrollan actividades en cerca de 6 millones de viviendas.

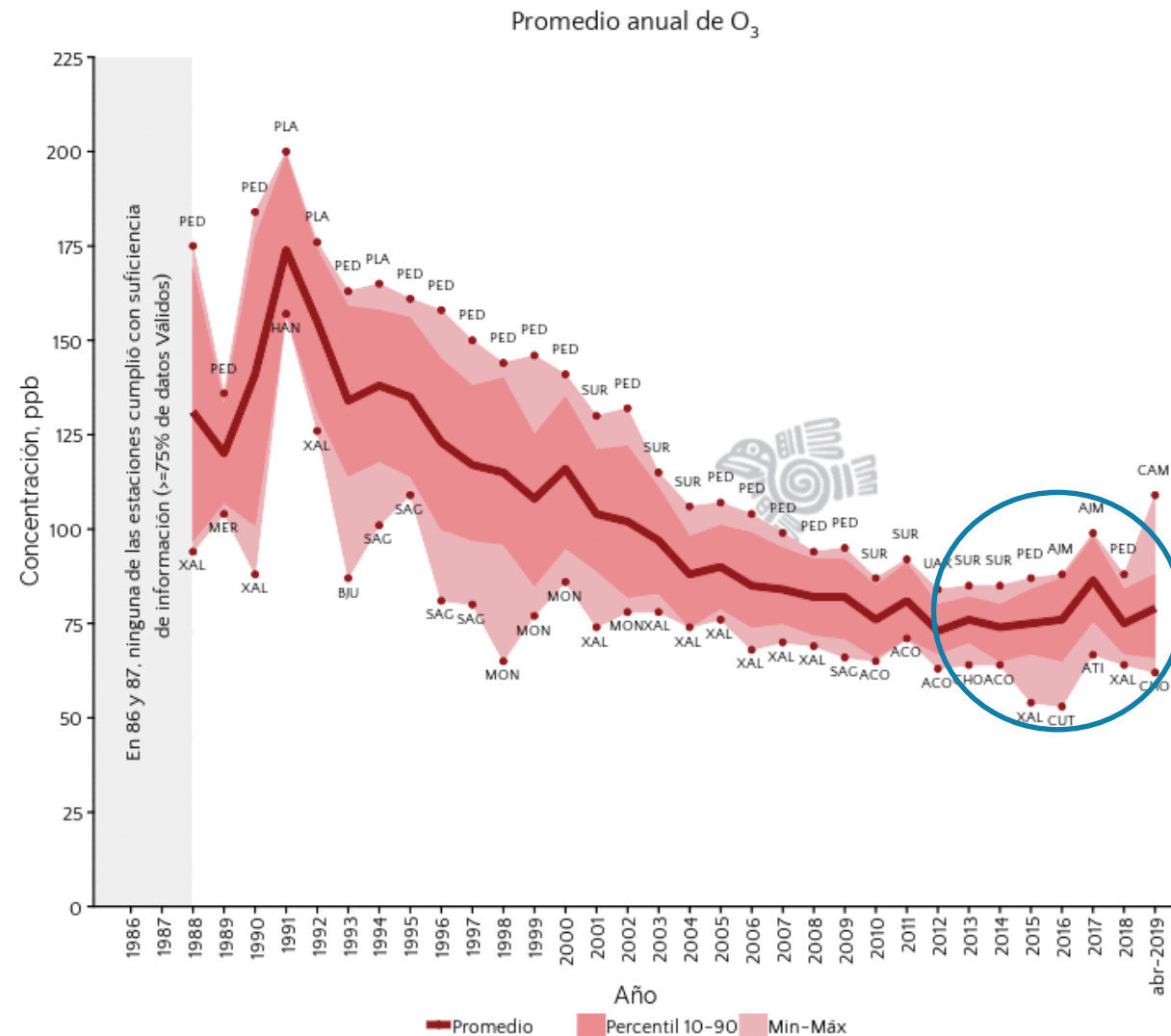
Lo anterior, aunado a las condiciones climáticas y orográficas de la ZMVM propician problemas de calidad del aire.





Tendencia de las concentraciones de ozono en la ZMVM

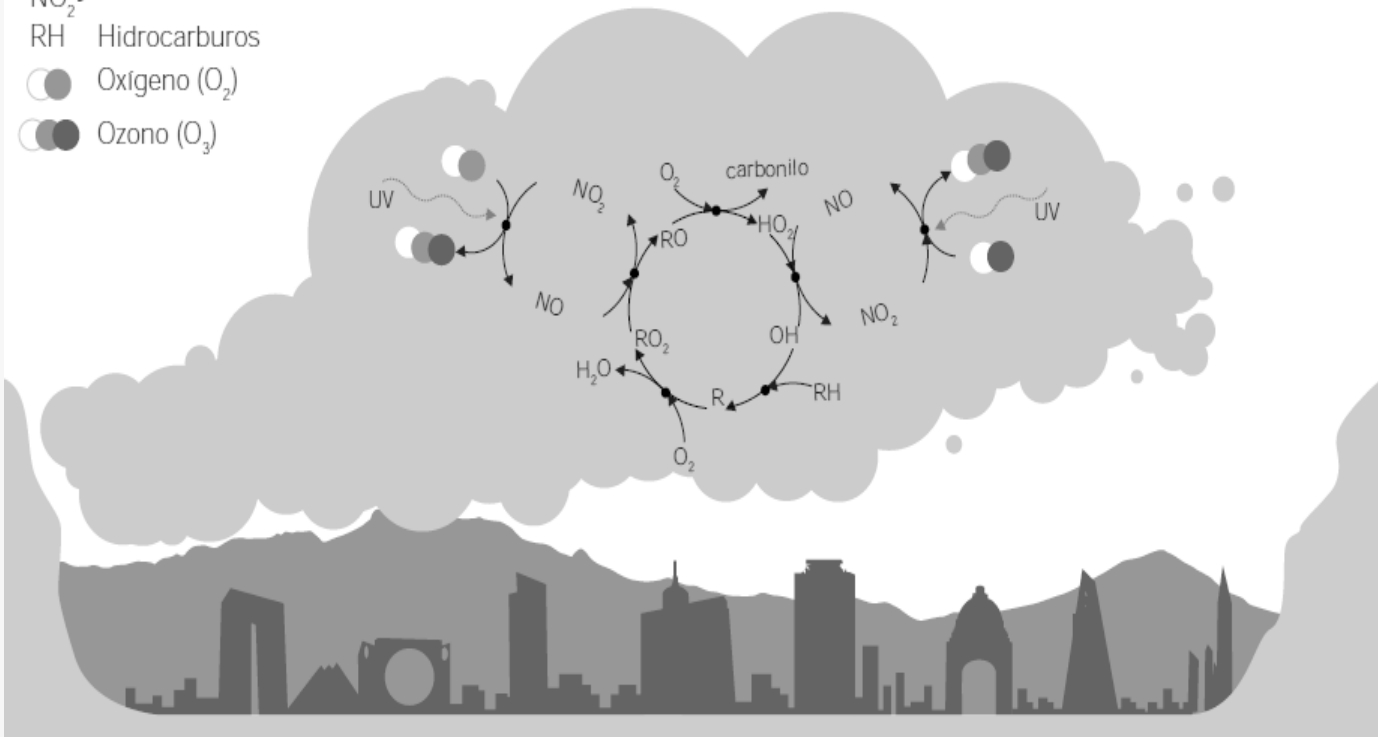
El ozono es uno de los tres contaminantes cuyas concentraciones en el aire, superan la norma de protección a la salud en la ZMVM.

Su concentración mostraba una tendencia de reducción, pero en los últimos años ha registrado un ligero incremento.



El ozono en las ciudades

- NO } Óxidos de nitrógeno
- NO₂ }
- RH Hidrocarburos
-  Oxígeno (O₂)
-  Ozono (O₃)



Se forma por reacciones químicas en el aire, entre compuestos orgánicos volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NO_x), activadas por la radiación ultravioleta del sol.

Los precursores del ozono (COV y NO_x) son emitidos por los *automotores, la industria, los servicios y los hogares.*

Fuentes de Emisión de precursores de ozono

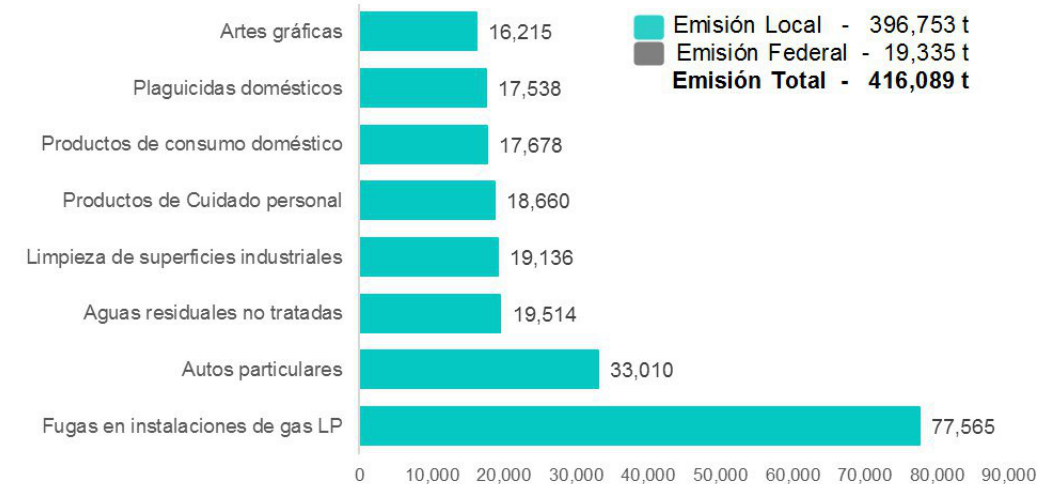
COMPUESTO ORGÁNICOS VOLÁTILES

- Fugas de gas LP en el proceso de llenado de cilindros y tanques estacionarios, así como por malas instalaciones en los hogares.
- Operación de automotores a gasolina, tanto por la quema del combustible en el motor, como por la evaporación de la gasolina en tanque de combustible o en el proceso de llenado del mismo.
- Uso de productos en hogares y establecimientos de servicio que contienen solventes, tales como pinturas, barnices, aromatizantes, limpiadores, entre otros.
- Procesos industriales y de servicios, ya sea por combustión o por evaporación de combustible y solventes.

OXIDOS DE NITRÓGENO

- Operación de automotores, principalmente en aquellos que carecen de convertidor catalítico. Los automotores generan más del 80% de estas emisiones.
- La combustión en calderas y hornos industriales y en la generación de energía eléctrica.

Emisiones de COV, ZMVM 2016



Emisiones [t/año]



6%

Puntuales



11%

Naturales



64%

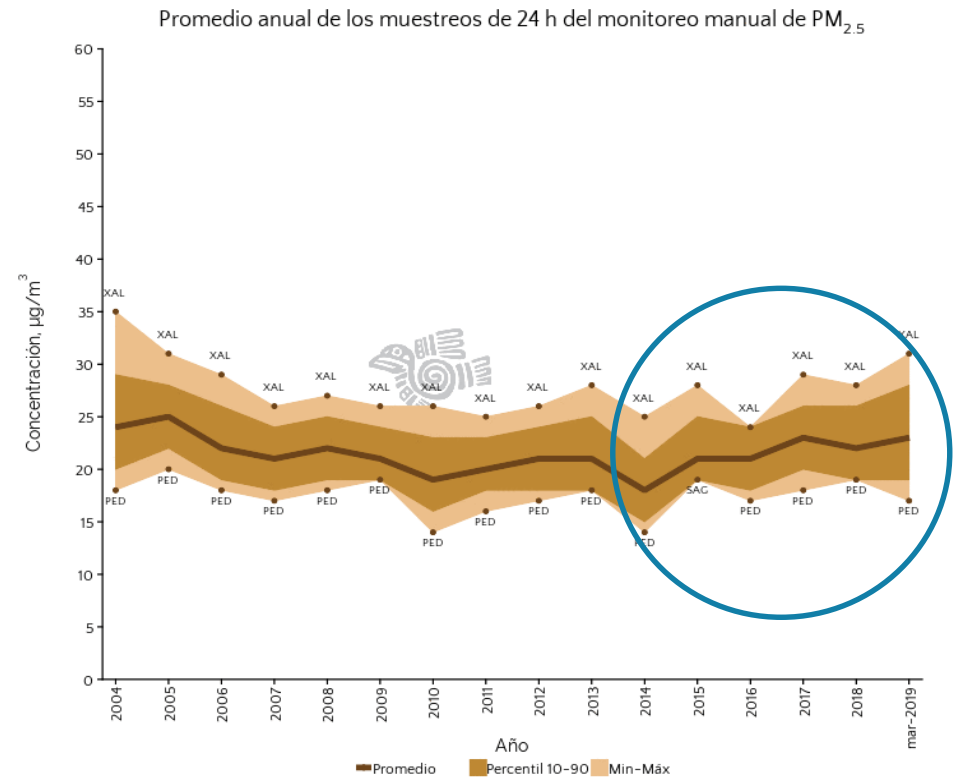
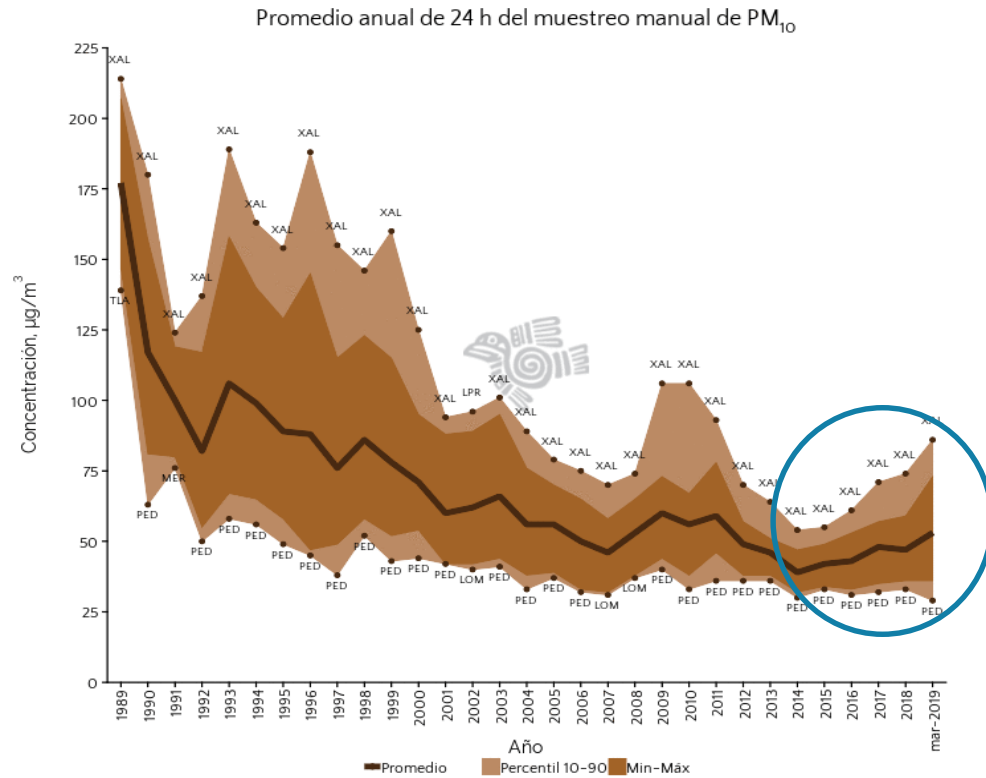
Área

19%

Móviles

Fuente: Inventario de Emisiones ZMVM, 2016

Tendencia de las concentraciones de las partículas en la ZMVM

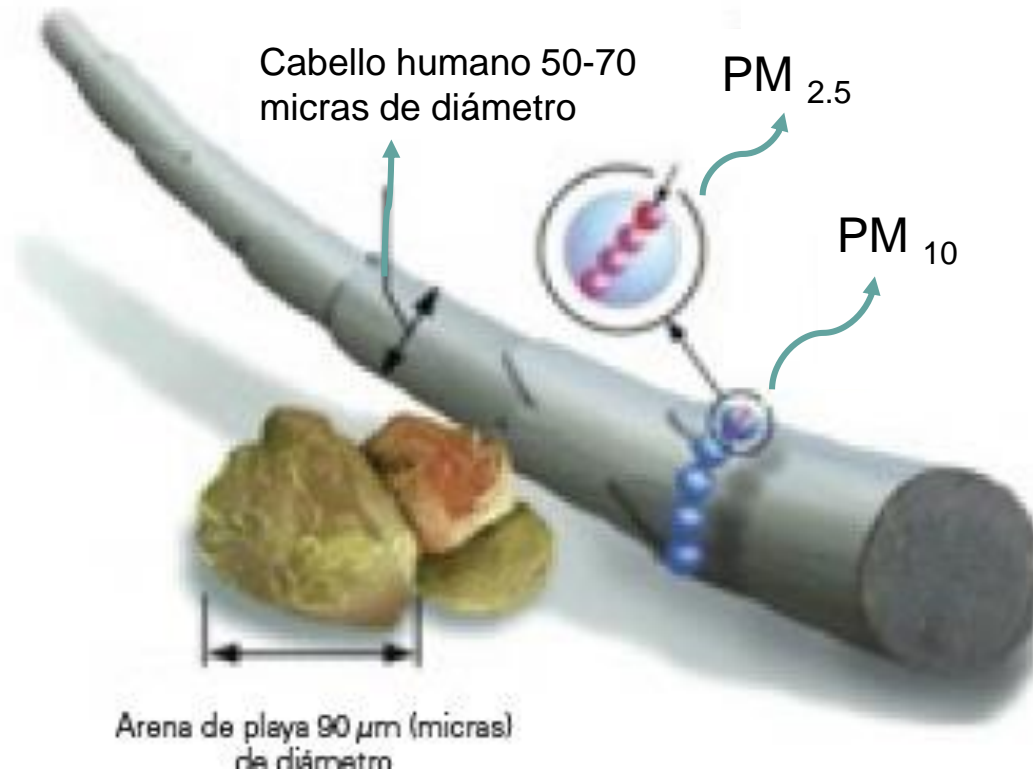


Origen de las partículas

Primarias. Emitidas directamente por fuentes naturales o provocadas por el hombre (*Naturales*: polvo del suelo, emisiones volcánicas, incendios forestales. *Provocadas por el hombre*: procesos de combustión).

Secundarias. Se forman por reacciones químicas en la atmósfera a partir de la transformación de otros contaminantes, como los óxidos de nitrógeno, óxidos azufre y compuestos orgánicos volátiles.

Partículas respirables



Las partículas varían en su forma y tamaño:

Partículas ultrafinas ($< 0.1 \mu\text{m}$)

Partículas finas ($\sim 0.1 - \sim 2.5 \mu\text{m}$)

Partículas gruesas ($\sim 2.5 - \sim 10 \mu\text{m}$)

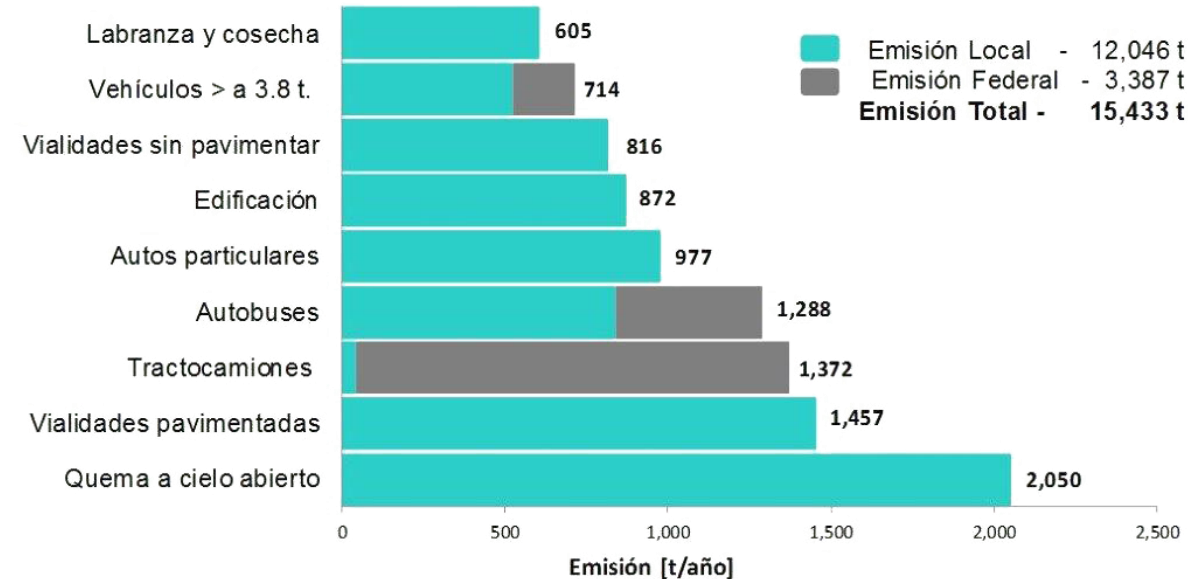
Fuente: EPA 2010 Our Nation's Air Status and Trends Through 2008. Informe EPA 454/R-09-002. Agencia de Protección del Ambiente de Estados Unidos. Extraído de Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2013

Fuentes de emisión de partículas

PARTICULAS MENORES A 10 y 2.5 MICROMÉTROS

- Vialidades pavimentadas y sin pavimentar ya que la circulación de automotores provoca el levantamiento de las partículas que se encuentran en las mismas.
- Los automotores, tanto por la combustión del combustible, como por el desgaste de frenos y llantas.
- Las quemas (incendios forestales, incendios urbanos, quemas agrícolas, entre otros).
- Edificaciones y procesos de construcción.
- En el caso de las PM2.5 también se generan a partir de reacciones químicas de otros contaminantes.

Principales emisores de PM2.5. ZMVM, 2016



Fuente: Inventario de Emisiones ZMVM, 2016

Medidas inmediatas para mejorar la calidad del aire

Objetivo

Reducir las concentraciones de los contaminantes que rebasan las normas para la protección de la salud de la población.

Meta

- ✓ Reducir las emisiones de precursores de ozono (COV y NOx).
- ✓ Reducir las emisiones de partículas.



1. Reducción de emisiones en la distribución y uso de Gas L.P.

- ▶ Más del 65% del GLP se usa en viviendas.
- ▶ 4 de cada 10 viviendas tiene fugas.
- ▶ Emisiones durante conexión y desconexión en llenado de cilindros.

Acciones

- ✓ **2019.** Publicación y aplicación estricta de la NOM-008-ASEA-2019 para reducir emisiones en la recarga de cilindros.
- ✓ **2020.** Obligatoriedad de válvulas de bajas emisiones en la distribución y almacenamiento de GLP.
- ✓ **2020.** Campaña de concientización social para la verificación de fugas y compra informada.



Planta de distribución



Estaciones de carburación y pipas de distribución en viviendas



Cilindros

Potencial de reducción al 2024 de 50 a 60% en COV en su sector

Costos estimados de \$1,600 por tonelada mitigada

Beneficio neto: \$2,100 por tonelada de producto no emitido.

2. Reducción de compuestos orgánicos volátiles en productos de uso doméstico

- ▶ Los productos de consumo doméstico, como aromatizantes, pinturas, esmaltes y aerosoles, contienen compuestos que se volatilizan (COV), algunos de los cuales pueden ser tóxicos.
- ▶ El consumo de estos productos representa la emisión de más de 70 mil toneladas anuales de COV.

Acciones:

- ✓ Emisión y aplicación de normas oficiales mexicanas de emergencia sobre el contenido de COV en artículos de limpieza de uso doméstico y cuidado personal, así como pinturas, recubrimientos y esmaltes.
- ✓ Lineamientos Generales para la adquisición de bienes del gobierno con pinturas y productos con bajo contenido de COV.



**Potencial de reducción al 2024
del 20 a 25% de COV de su
sector**

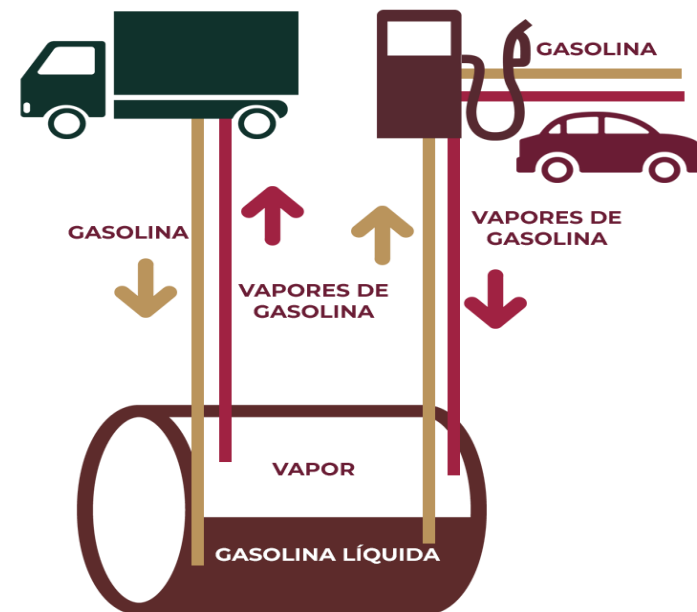
**Costos estimados
\$17mil por tonelada mitigada**

3. Inspección y vigilancia estratégica para el control de emisiones en gasolineras

- ▶ 7.6 millones de m³ de gasolina se venden anualmente en la ZMVM.
- ▶ En el despacho de gasolina se emiten vapores que deben ser reducidos.
- ▶ Las nuevas tecnologías permiten superar la eficiencia de recuperación de vapores ya regulada.

Acciones

- ✓ Fortalecer la inspección y vigilancia de la operación de los sistemas de control de emisiones por evaporación.
- ✓ Programa de autogestión de gasolineras para incrementar la eficiencia de sus sistemas de control.
- ✓ Buzón ciudadano de denuncia de gasolineras con olor excesivo a gasolina.
- ✓ Actualización de la NOM-004-ASEA para incrementar la eficiencia de recuperación de vapores



Potencial de reducción de 2,500 toneladas anuales, lo que equivale a más del 60% de su sector

**Costos estimados
\$50 mil por tonelada mitigada**

4. Gasolinas menos contaminantes en la Megalópolis

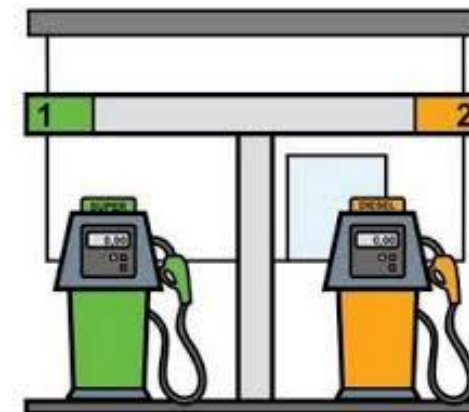
En la Megalópolis se comercializa gasolina con un potencial mayor de emisión de algunos compuestos, respecto a la gasolina que se distribuye en la ZMVM.

Diariamente ingresan a la ZMVM aproximadamente 200,000 automotores ligeros que operan con este tipo de gasolina.

Acciones

- ✓ Disponibilidad de gasolina con baja volatilidad durante marzo a junio en la Megalópolis, a partir del 2020, para reducir emisiones evaporativas de COV.
- ✓ Modificar la NOM-016-CRE-2016 para asegurar que solamente se pueda comercializar gasolina de baja volatilidad en los meses de marzo a junio.

Megalópolis: Estado de México, Morelos, Puebla, Hidalgo, Ciudad de México, Tlaxcala, Querétaro.



Potencial de reducción de 220 toneladas en el período de marzo a junio

5. Erradicación de prácticas que ocasionan incendios

28% de los incendios forestales son intencionales y 63% son por negligencia.

Las quemas agropecuarias para limpia y preparación de terrenos afectan la calidad del aire.

Aporte importante en emisiones de partículas PM2.5 y COV.

Acciones

- ✓ Fortalecimiento de las capacidades y equipamiento de ejidatarios y comunidades forestales para prevenir y combatir incendios y capacitación en agricultura de conservación y labranza cero.
- ✓ Restricción de quemas agropecuarias durante el periodo pico de incendios (abril y mayo) en la región centro del país.
- ✓ Cumplimiento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
- ✓ Emisión de una norma de emergencia para la gestión del fuego.
- ✓ Reforzamiento de la vigilancia satelital y desarrollo de un protocolo de emergencia.
- ✓ Convenio para crear un grupo interinstitucional para la prevención y combate de incendios.



Potencial de reducción al 2024 de 20 a 25% en PM2.5 y COV

Ingresos estimados de sanciones:

\$3,800 /ton COV y

\$2,700 /ton PM2.5

El beneficio ya contempla los gastos de reforestación y equipamiento

6. Industria de bajas emisiones

- ▶ La industria regulada en la ZMVM supera los 2,300 establecimientos.
- ▶ Este sector emite más de 3 mil toneladas de partículas y 26 mil toneladas de COV.



Potencial de reducción de 40 al 50% de las emisiones de COV y 20% de partículas de las fuentes fijas en la ZMVM

Acciones

- ✓ Actualización de la NADF-011-2018, que permite adoptar buenas prácticas e instalación de equipos de control de emisiones de COV, misma que se homologará en el Estado de México.
- ✓ Inclusión de acciones para reducción de COV, NOx y partículas, en los Programas de Autorregulación y Auditoría Ambiental federal y locales.
- ✓ Fomentar el uso de GN y calentadores solares en la industria local.
- ✓ Creación de una norma de regulación de partículas de la industria local.
- ✓ Incrementar la eficiencia energética de los procesos industriales
- ✓ Capacitación y buenas prácticas para la operación de calderas.

7. Mantenimiento Urbano

- ▶ Existen tecnologías y productos que permiten reducir las emisiones emitidas por el sector.

Acciones

- ✓ Trabajo coordinado con las áreas ambientales y de obra pública del gobierno, para establecer lineamientos sustentables en el desarrollo de obras.
- ✓ Las obras del gobierno deberán utilizar maquinaria con filtros de partículas.
- ✓ Elaboración de Norma para maquinaria nueva de construcción que incorpore filtros de partículas.



8. Vehículos ostensiblemente contaminantes

Alrededor del 5% de los automotores a diésel presentan emisiones ostensibles.

Un vehículo a diésel ostensiblemente contaminante emite hasta 8 veces más partículas respecto a unidades en buenas condiciones.

Acciones

- ✓ Incrementar la detección y reparación de vehículos ostensiblemente contaminantes, así como los montos de las multas.
- ✓ Retiro de circulación de unidades de transporte de pasajeros y de carga cuando se les identifiquen altas emisiones.
- ✓ Circulación obligatoria en corredores y horarios específicos del transporte de carga.
- ✓ Restricción a la circulación de los vehículos de carga 06:00 a 10:00 horas y de 18:00 a 20:00 horas, así como de 05:00 a 22:00 horas a vehículos de carga con doble semi-remolque.
- ✓ Campaña ciudadana para denuncia de vehículos contaminantes.
- ✓ Fortalecimiento del programa de verificación vehicular del autotransporte de carga.



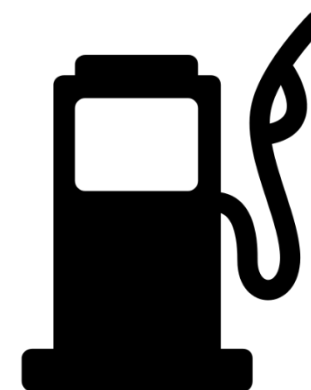
**Potencial de reducción
480 t/año de PM2.5 y
260 t/año de COV**

9. Normas de emisiones vehiculares y combustibles

- ▶ Los autos particulares son la principal fuente de emisiones de NOx (82%) y CO (90%).
- ▶ Existe un rezago de 15 años en la normatividad para la introducción de vehículos con mejores tecnologías.

Acciones

- ✓ Publicación de NOM-163-SEMARNAT, mayor eficiencia en vehículos nuevos.
- ✓ Actualización de NOM-042-SEMARNAT, límites de emisiones más estrictos para vehículos nuevos.
- ✓ Desplegar tecnologías de ultrabajas y cero emisiones con vehículos híbridos y eléctricos.



**Potencial de reducción al 2024
de 400 toneladas de NOx y 300
toneladas COV al año**

10. Introducción de motocicletas con control de emisiones

- ▶ En la ZMVM se venden aproximadamente 130 mil motocicletas nuevas anualmente.
- ▶ Aproximadamente el 80% de las motocicletas que se comercializan en el mercado nacional carece de sistemas de control de emisiones.

Acciones

- ✓ **2021.** Todas las ventas de motocicletas deberán contar con tecnología EURO IV como mínimo, a partir de la publicación de una norma nacional de emergencia.
- ✓ El registro de motocicletas en ZMVM sólo para las que cuenten con tecnología de control de emisiones o con tecnología eléctrica.



Potencial de reducción de 2,700 t/año COV y 760 t/año NOx

11. Nuevo esquema de entrega de hologramas

Actualmente, sólo el 6% de los automotores dejan de circular en día hábil en la ZMVM.



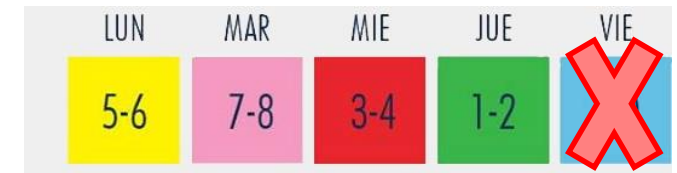
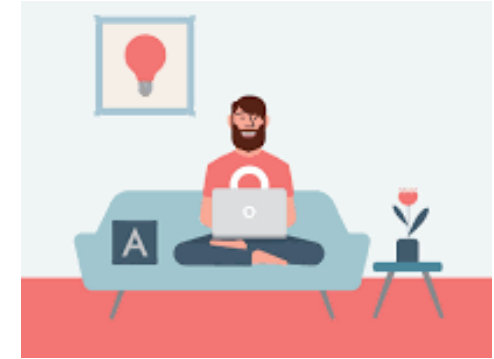
- Modificación, a partir del 2020 el esquema de otorgamiento de los hologramas “00”, “0”, “1” y “2”.
 - ✓ Placa ecológica a vehículos eléctricos e híbridos.
 - ✓ “00” Unidades nuevas con rendimientos igual o mayor a 15 km/lt y cumplimiento de estándar “C” de la NOM-042-SEMARNAT-2003. Así como contar con una etiqueta del rendimiento de combustible.
 - ✓ “0” Unidades que cumplan con el estándar “C” de la NOM-042-SEMARNAT-2003 y que acrediten la prueba de SDB y de emisiones.
 - ✓ “1” Unidades con convertidor catalítico de 3 vías y que acrediten la prueba de emisiones.
 - ✓ “2” Unidades sin convertidor catalítico de 3 vías y que acrediten la prueba de emisiones.
- La CAME evaluará periódicamente los resultados de la verificación vehicular en la ZMVM para identificar áreas de oportunidad.

12. Movilidad Sustentable

- ▶ El 58% de los viajes en la ZMVM son al trabajo.
- ▶ La ocupación promedio de un auto particular es de 1.5 pasajeros por vehículo.
- ▶ Se requiere cambiar hábitos de movilidad para reducir la demanda de transporte y sus emisiones.

Acciones

- ✓ **2019.** Disminución a la circulación de los vehículos administrativos de los gobiernos federal y locales los días viernes.
- ✓ **2020.** Implementar programas de movilidad sustentable en oficinas de gobiernos federal y locales, así como en empresas, incluyendo trabajo a distancia, auto compartido y transporte de personal.
- ✓ Creación de incentivos para auto compartido.



Potencial de reducción:

1 t/año de PM10

14 t/año de COV

13. Movilidad transporte público

- En la ZMVM, se realizan 34 millones de viajes al día.
- El 67% de la población ZMVM realiza sus viajes en transporte público.

Acciones

- 6 líneas de Metrobús, una de ellas cero emisiones y las otras con buses (Euro V con trampa de partículas y Euro VI).
- Línea 4 del Mexibús.
- 4 líneas de cablebús
- 2 mexicables.
- Expansión de la línea 12 del metro
- Expansión del transporte de constitución de 1917 a Santa Martha.
- Renovación del 60% de unidades de la RTP y del 70% de las unidades de transporte concesionado, utilizando filtros de partículas.
- Retiro gradual de microbuses.
- Tarjeta de prepago.
- Electrificación de mototaxis y uso de unidades de bajas emisiones en taxis de plataforma.
- Impulso a la movilidad ciclista, incrementando la infraestructura de ciclovías, construyendo bici estacionamientos y aumentando el número de bicicletas.
- Planes de movilidad escolares, institucionales y empresariales.

14. Reto para el desarrollo tecnológico para mejorar la calidad del aire

- ▶ Existen el reto de reducir la contaminación atmosférica y mejorar la calidad de aire.
- ▶ Es necesario hacer participar a la ciudadanía con ideas novedosas e innovadoras.

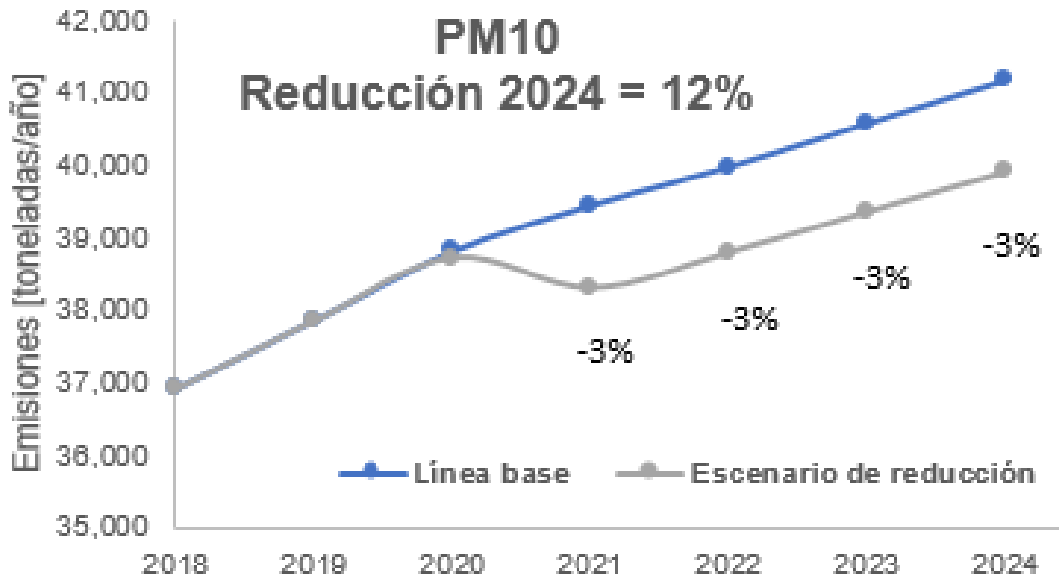
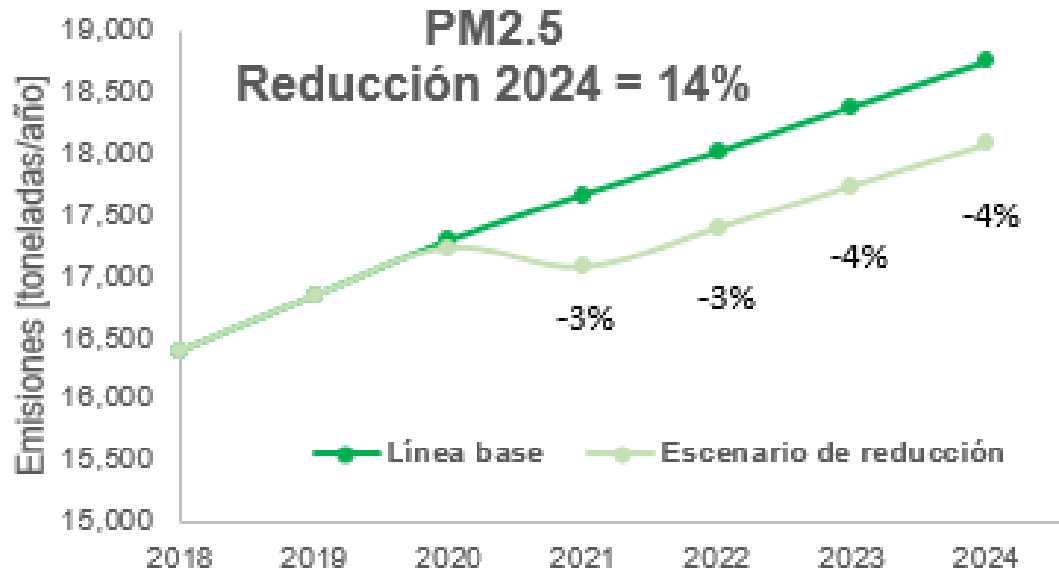


Acciones

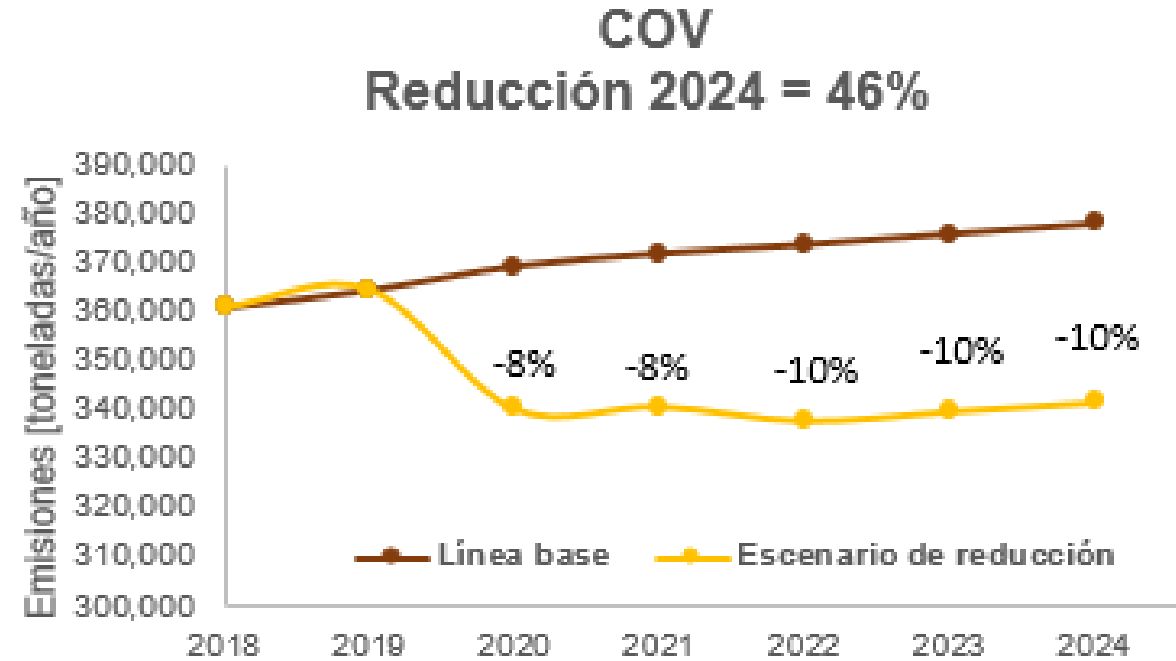
- ✓ Convocatoria emitida por CONACYT, SEMARNAT, CAME y gobiernos locales para el desarrollo de nuevas tecnologías para reducir emisiones.
- ✓ Instalación de un comité científico de evaluación de propuestas.

Retos de calidad del aire

- Retrofit en vehículos
- Unidades eléctricas e híbridas
- Nuevas tecnologías de verificación vehicular
- Aplicaciones para medición de opacidad.
- Aplicaciones para compartir vehículos.
- Filtros para limpieza del aire.
- Ciudadanos científicos.
- Nuevas tecnologías para mejorar la calidad del aire



Reducciones esperadas - ZMVM



Año	Reducción de emisiones [%]		
	PM10	PM2.5	COV
2019	0.008%	0.005%	0.01%
2020	0.2%	0.3%	8.0%
2021	2.9%	3.4%	8.5%
2022	3.0%	3.5%	9.7%
2023	3.0%	3.5%	9.7%
2024	3.1%	3.6%	9.7%

12% 14% 46%

BUZÓN CIUDADANO

▷ medidas.zmvm@semarnat.gob.mx



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE
MÉXICO