



INECC
INSTITUTO NACIONAL
DE ECOLOGÍA
Y CAMBIO CLIMÁTICO

Tecnologías para la Adaptación y Mitigación del Cambio Climático

Retos y Avances Tecnológicos en la Modernización del Transporte

Ing. Sergio Zirath Hernández Villaseñor
Director de Investigación sobre la Calidad del Aire y los CCVC

Secretaría de Relaciones Exteriores.
Ciudad de México, 9 de Febrero de 2016.

Contenido

- ✓ Contenido
- ✓ Contexto
- ✓ Intervención gubernamental
- ✓ Programas de auto-regulación
- ✓ Siguietes pasos

Factor personal

- Satisface necesidad de movilidad.
- Ahorra tiempo en los traslados.
- Posibilidad de ajustar horarios de salida y llegada.
- Comodidad y privacidad.



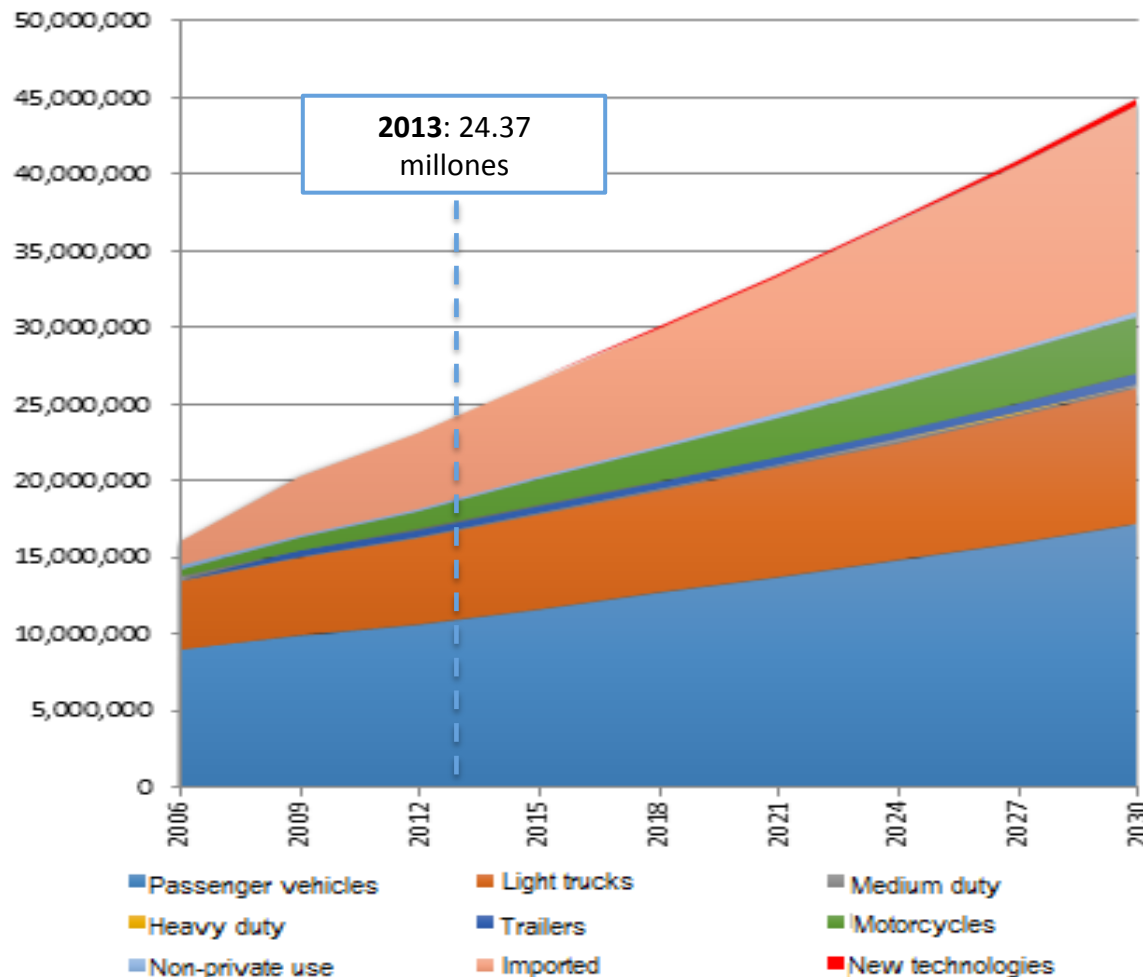
Factor económico

- Fuente de empleo (más de medio millón de personas ocupadas en México).*
- Impacta en otras industrias (vidrio, acero, hule, etc.).

* **Fuente:** La industria automotriz en México 2013, serie estadísticas sectoriales. INEGI, 2013.

Contexto (flota vehicular)

Mexico, 2006-2030

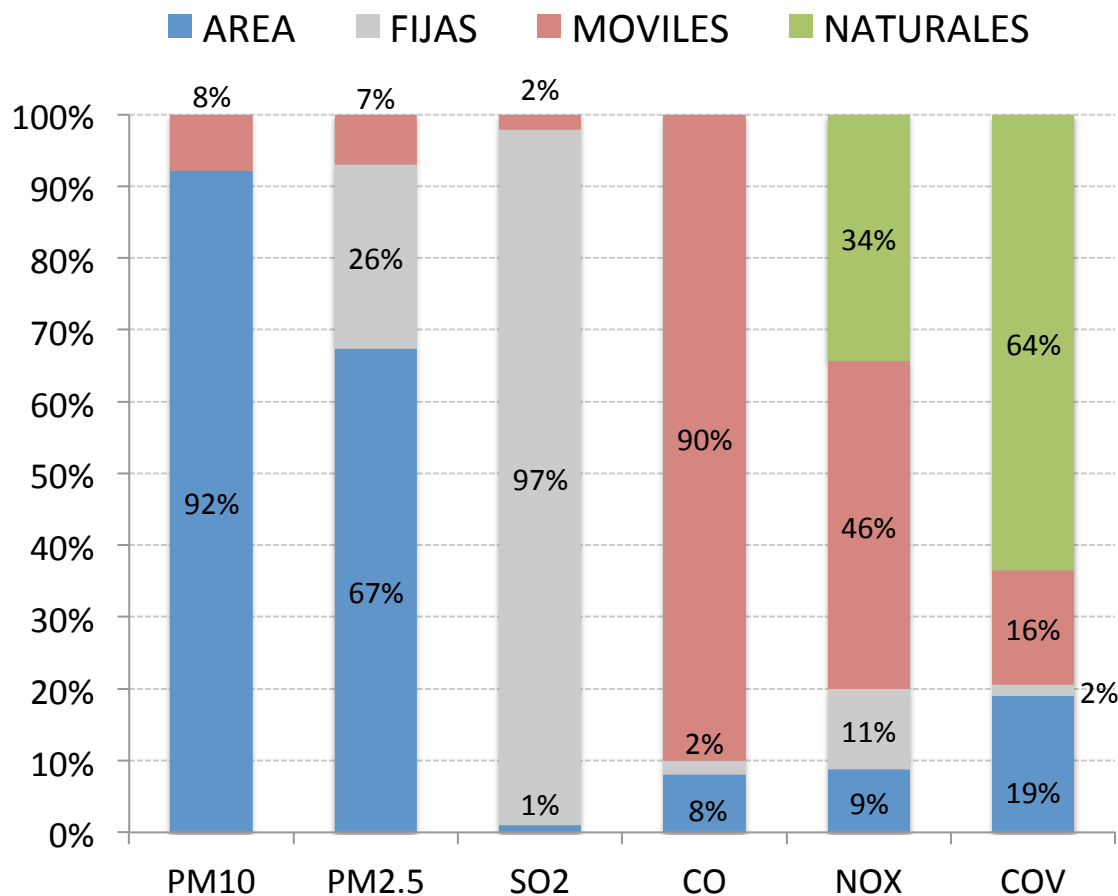


- La flota vehicular en circulación en México en el 2013 ascendía a más de 24 millones de vehículos.*
- Cada año se añaden entre 800 mil y un millón de automotores nuevos a la circulación en México.

* Fuente: INECC, Inventario de emisiones de fuentes móviles 2013.

Contexto (inventario de emisiones)

- De acuerdo con el INEM 2008, las fuentes móviles generan el 46% de los NOx y más del 90% del CO.
- En cuanto a la contribución de CO₂ equivalente, el sector transporte fue el principal contribuyente de este contaminante (27.9%) en el año 2010*.
- Con relación a la emisión de carbono negro por el sector transporte, aproximadamente ésta corresponde al 35% de las PM2.5.



Contexto (efectos en la salud)

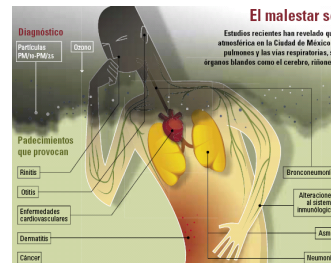
Ozono, O₃

Efectos a largo plazo

- Mortalidad por causas respiratorias

Efectos a corto plazo

- Lesiones de pulmón
- Inflamación en el tejido respiratorio
- Función pulmonar reducida
- Hospitalización por causas respiratorias (tos, flemas, infecciones)
- Exacerbación de asma en niños
- Pérdida de productividad
- Ausentismo escolar.



Partículas, PM_{2.5}

Efectos a largo plazo

- Mortalidad cardiovascular
- Mortalidad por cáncer de pulmón
- Mortalidad por enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC)

Efectos a corto plazo

- Exacerbación de asma
- Incremento en las hospitalizaciones de pacientes con enfermedades cardiovasculares y diabetes mellitus
- Aumento del riesgo de infarto al miocardio
- Inflamación de los pulmones
- Pérdida de productividad por afecciones pulmonares

Intervención gubernamental

- 1) Introducción de combustibles de bajo azufre
 - 2) Normatividad para vehículos automotores
 - 3) Sistemas de control de emisiones
-
- 4) Impuestos a la gasolina
 - 5) Renovación del parque vehicular
 - 6) Promoción del transporte colectivo
 - 7) Programas de inspección y mantenimiento vehicular



Intervención gubernamental

1) Introducción de combustibles de bajo azufre

- México (NOM-EM-005-CRE-2015)
 - Diésel UBA (15 ppm): Zonas metropolitanas de Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey; y Ciudades de la Frontera Norte, además de 11 corredores.
 - Gasolina Premium (30 ppm): Todo el país.
 - Gasolina Magna (30 ppm): Zonas metropolitanas de Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey.

- **Contenido de azufre menor de 50 ppm = reducción de 55% de HC y CO, hasta 77% de NOx.**
- **Posibilidad de introducir al país las mejores tecnologías vehiculares.**

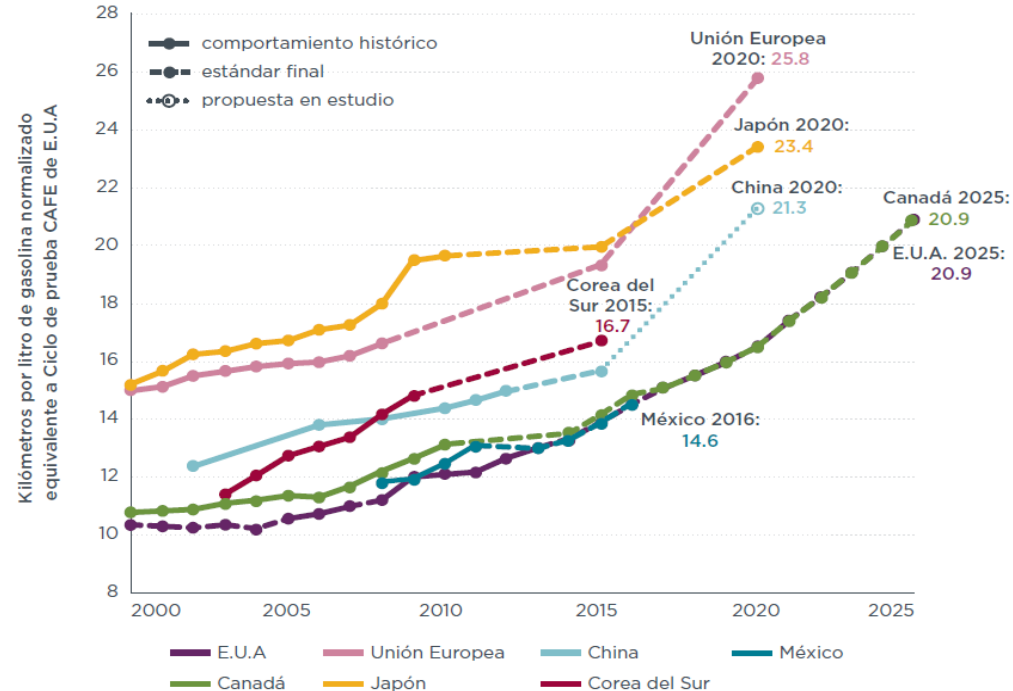


Intervención gubernamental

2) Normatividad para vehículos automotores

Vehículos nuevos

- NOM-163-SEMARNAT-SENER-SCFI-2013.-Eficiencia energética para vehículos ligeros nuevos.



[1] La meta de China refleja los vehículos a gasolina únicamente. La meta podría ser más alta después de considerar nuevas fuentes de energía

[2] Estados Unidos, Canadá y México incluyen en los vehículos ligeros los vehículos ligeros comerciales

[3] La meta de México no incluye el uso de los créditos tempranos para los años modelo 2012 y 2013 pero sí la aplicación del resto de los créditos que se pudieran utilizar

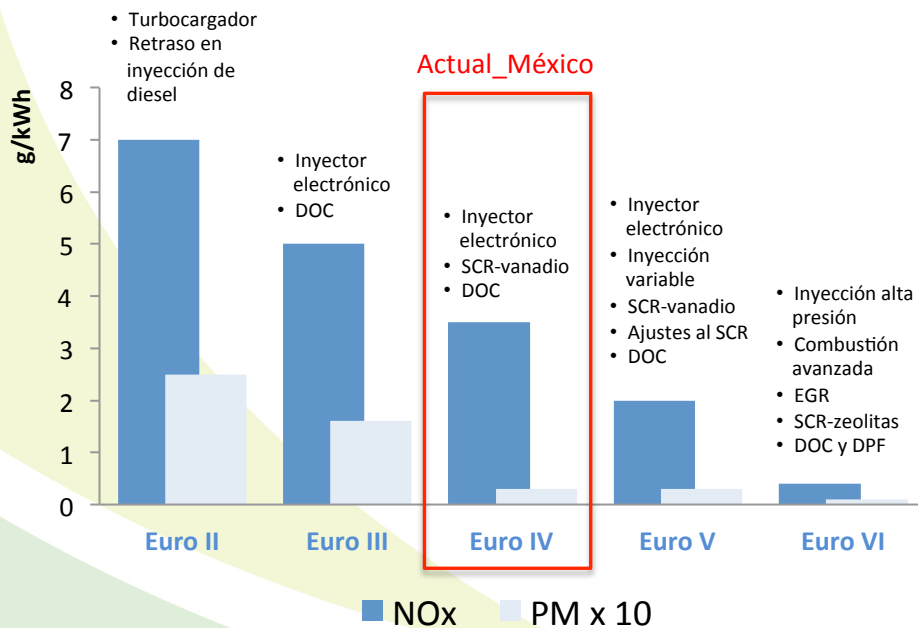
Intervención gubernamental

2) Normatividad para vehículos automotores

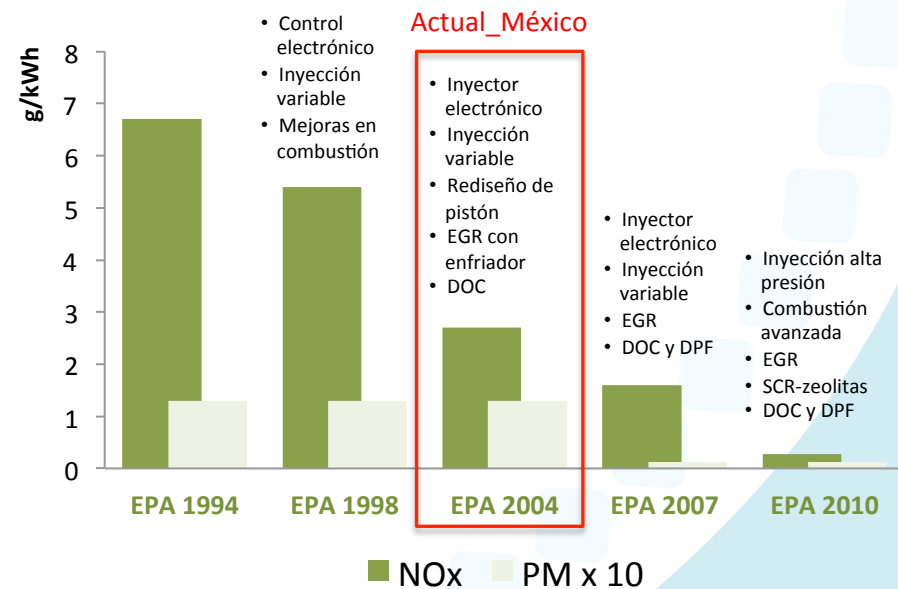
Vehículos nuevos

- NOM-044-SEMARNAT-2006.- Límites máximos de emisión vehículos pesados nuevos

Estándares y tecnología EURO



Estándares y tecnología EPA

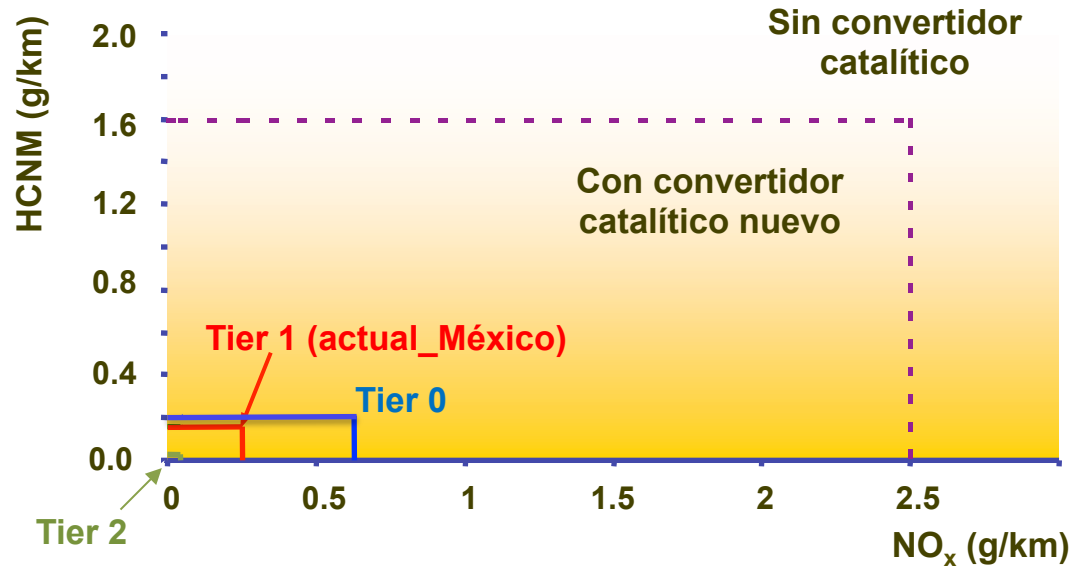


Intervención gubernamental

2) Normatividad para vehículos automotores

Vehículos nuevos

- NOM-042-SEMARNAT-2003.- Límites máximos de emisión vehículos ligeros nuevos



Contenido máximo de azufre en la gasolina	80 ppm	300 ppm	1000 ppm
	Tier 2	Tier 1	Tier 0
Emissiones CO	1.31 g/km	2.11 g/km	2.11 g/km
HCNM	0.03 g/km	0.16 g/km	0.21 g/km
NO _x	0.04 g/km	0.25 g/km	0.63 g/km
Recorrido	192,000 km	160,000 km	80,000 km

Intervención gubernamental

2) Normatividad para vehículos automotores

Vehículos en circulación

NOM-041-SEMARNAT-2015.- Vehículos ligeros en circulación

- Todos los programas de nueva creación operarán bajo una prueba dinámica.
- Con excepción de la ZMVM, existe baja eficiencia en programas de verificación vehicular en el resto del país.

NOM-045-SEMARNAT-2006.- Vehículos pesados en circulación

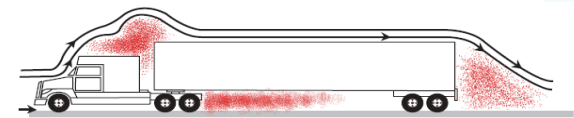
- Únicamente requiere de una prueba de opacidad
- Las emisiones de los vehículos con placa federal son verificados por la Secretaría de Comunicaciones y Transporte.



Programas de auto-regulación

Eficiencia de combustible para vehículos pesados

- El programa está enfocado a vehículos del autotransporte federal carga y pasajeros, con el objetivo de incrementar la eficiencia en el traslado de mercancías y reducir las emisiones de CO₂, NOx y PM10.
1. Adecuaciones a la carrocería de los vehículos
 - Adaptar techos aerodinámicos.
 - Cambiar la flota por una con mayor rendimiento de combustible.
 - Cubrir los costados de los remolques.
 - Cubrir los rines
 - Instalar medidores de presión de las llantas y mantenerlas con la presión óptima.
 - Contar con un sistema de inflado automático de llantas.
 2. Modificación del modo de manejo para una conducción técnico-económica.
 - Hacer cambios progresivos de velocidad
 - Hacer paradas planeadas
 - Apagar el motor cuando no se esté dentro del vehículo
 - Operar el vehículo entre 1000 y 1500 rpm
 - Reducir el tiempo en ralentí
 - Mantener una presión adecuada en llantas



A: A tractor-trailer without aerodynamic devices installed produces a large amount of drag (shown as shaded area)



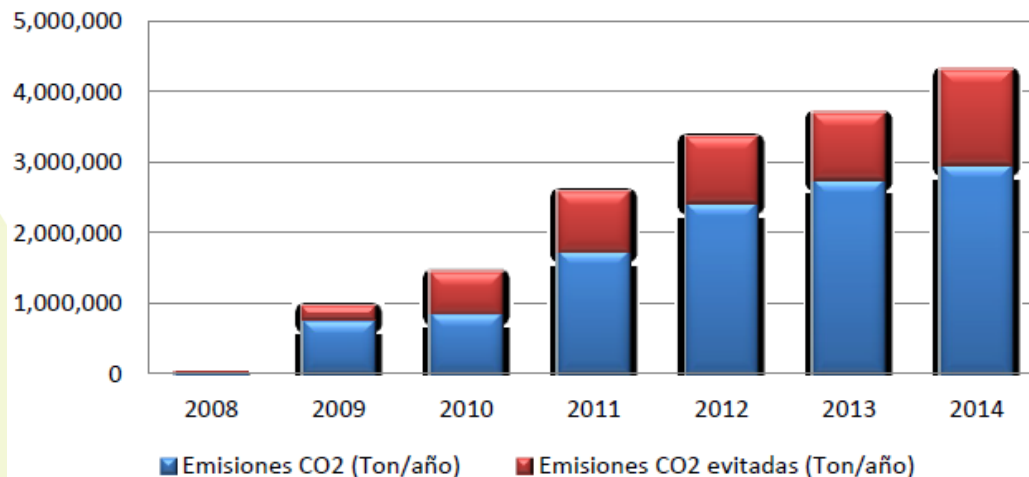
B: A tractor-trailer with aerodynamic devices installed produces less drag (shown as shaded area)

Programas de auto-regulación

Transporte limpio

- Actualmente se encuentran inscritas 251 empresas.
- En el periodo del año 2008 al 2014 se ha evitado la emisión de 4,882,799 toneladas de CO₂.

Resultados del Programa



Año	Emisiones de CO2 evitadas (Toneladas/año)
2008	1,154
2009	206,886
2010	582,160
2011	848,680
2012	948,969
2013	945,695
2014	1,349,255
Acumulado	4,882,799

Programas de auto-regulación

Chatarrización

- Es un programa voluntario y consiste en reemplazar un vehículo de autotransporte federal de carga o pasajeros, y autobuses de transporte urbano de más de 10 años de antigüedad por uno nuevo o seminuevo de hasta 6 años de antigüedad.
- Los estimulados fiscales dependen del tipo de vehículo.

Tipo de vehículo	Pesos mexicanos
Tractocamiones tipo quinta rueda	250,000
Camión 3 ejes con PBV mínimo de 14,500 Kg	145,000
Camión 2 ejes con PBV mínimo de 11,794 Kg	11,794
Autobuses integrales	250,000
Autobuses convencionales	145,000
Plataforma o chasis para autobuses integrales	150,000
Plataforma o chasis para autobuses convencionales	87,000
Autotransporte de pasajeros urbanos y suburbanos	Hasta el 15%



- De abril del año 2004 a diciembre de 2015 se han destruido 43,905 vehículos.

Siguientes pasos

- ✓ Introducción de diésel y gasolina Magna UBA en todo el país.
- ✓ Actualización de la norma de eficiencia NOM-163-SEMARNAT-SENER-SCFI-2013.
- ✓ Elaboración de NOM de eficiencia energética para vehículos pesados.
- ✓ Actualización de las normas de emisión para vehículos ligeros y pesados nuevos (NOM-042 y NOM-044).
- ✓ Implementación y homologación de los programas de verificación a nivel nacional.
- ✓ Impulso a la introducción de vehículos de bajas emisiones.
- ✓ Mejorar y ampliar el transporte público masivo.
- ✓ Introducir programas para disminuir las distancias recorridas en automóvil particular.
- ✓ Impulsar los medios de transporte no motorizados: caminar y uso de la bicicleta.

Sergio Zirath Hernández Villaseñor

Director de Investigación sobre la Calidad del Aire y los
Contaminantes Climáticos de Vida Corta

sergio.zirath@inecc.gob.mx

¡GRACIAS!