



## Acciones para Reducir la Emisión de Carbón Negro en México

**Ana María Contreras Vigil**  
DIRECCION GENERAL DE GESTION DE LA CALIDAD  
DEL AIRE Y RETC

19 de Octubre de 2009

## El Carbón Negro y su Relevancia en el Cambio Climático



SEMARNAT

**El uso de combustibles fósiles en el transporte, la combustión de biocombustible sólido para calentamiento y cocina en los hogares y la quema de biomasa en incendios forestales y quemadas controladas en la agricultura son la fuente del 85 % de las emisiones de carbón negro.**

**El impacto en el calentamiento global del carbón negro refuerza la necesidad de controlar las emisiones de partículas PM por problemas a la salud.**



## La importancia del Transporte en las Emisiones de Contaminantes



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
CURSOS NATURALES

SEMARNAT



Una de las principales causas del deterioro de la calidad del aire en nuestras ciudades es el uso de vehículos automotores para transportar personas y materiales.



Casi todos los automóviles, camiones y autobuses que se mueven por todo el territorio nacional utilizan hidrocarburos derivados de petróleo como combustibles.



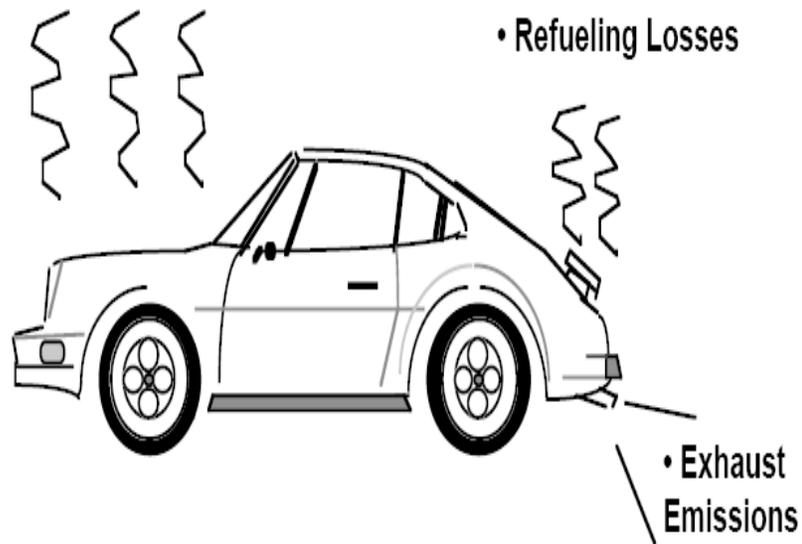
## SISTEMAS DE CONTROL DE EMISIONES

La mayor parte de las emisiones contaminantes se generan por vehículos que de origen no cuentan con sistemas de control de emisiones, así como a la escasa cultura del mantenimiento.



SEMARNAT

### • Evaporative Emissions



# PARTICULAS DEL DIESEL

¿De que se componen?



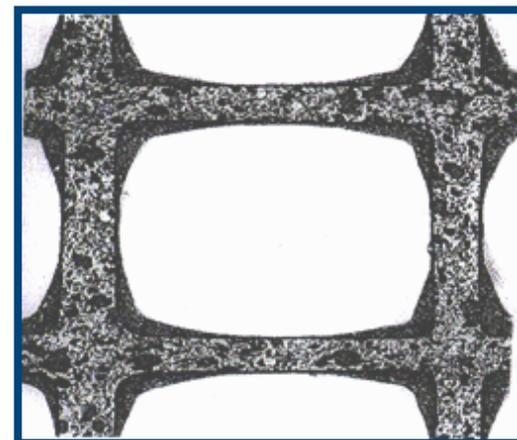
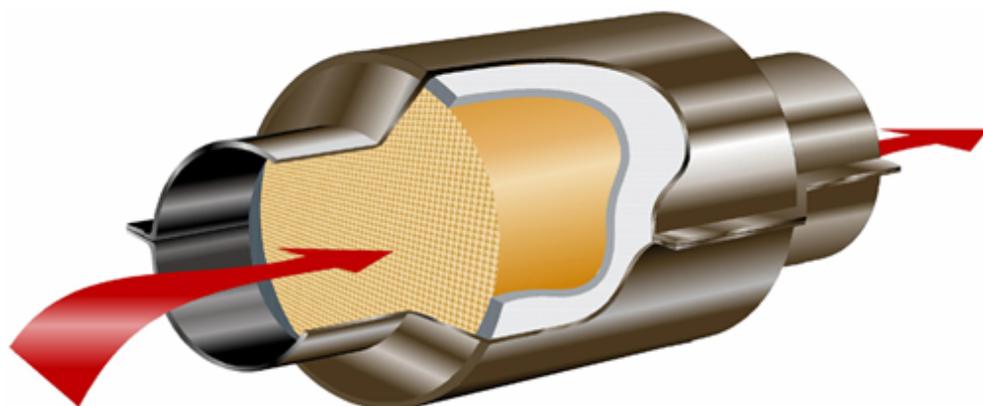
SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT



- **CARBON NEGRO**
- **FRACCION ORGÁNICA SOLUBLE (SOF) – 20% HASTA 50%**
- **SULFATO Y AGUA**
- **CENIZA**

## Catalizadores de Oxidación de Diesel (DOC)

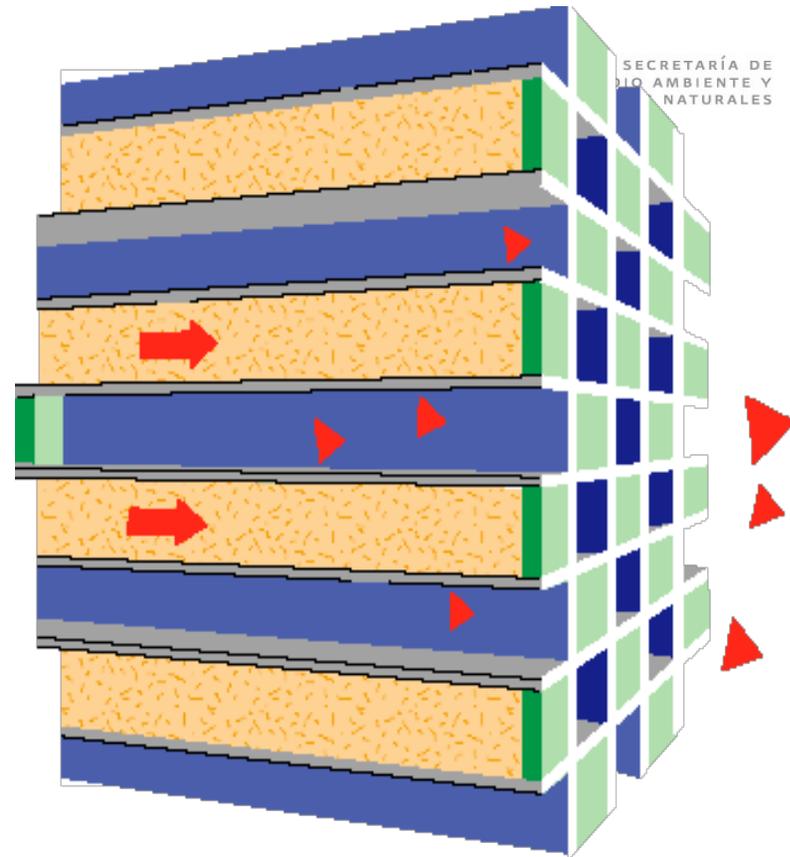


SEMARNAT

- Masa de MP reducida (10% a 40+%)
  - Normalmente no reduce carbón (negro) y otras partículas sólidas
- La reducción de emisiones de CO y HC alcanza hasta 70+%

## Filtros de Partícula de Diesel (DPF)

- Capacidad para controlar la emisión:
  - Tecnología de retrofit más efectiva en control de MP
  - Reducción de MP de hasta 90+%
  - Elimina humo negro
  - Si utiliza una estrategia basada en el catalizador:
    - Reduce HC por 70+% y CO por 90+%
    - Elimina olor de diesel



# REDUCCION DEL CARBON NEGRO EN MEXICO

Los programas en México en materia de Transporte, se dirigen a la disminución de partículas principalmente.

SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



SEMARNAT

Los programas en materia de Transporte y específicamente en vehículos diesel son los siguientes:

1. Programas de Gestión de Calidad del Aire

1. Transporte Limpio

2. Programa demostrativo en la Frontera Norte

3. Autorregulación en la ZMVM (programa local)

4. Reforzamiento de la normatividad de vehículos diesel y en la aplicación del programa de inspección/mantenimiento federal.

5. Centrales termoelectricas

# Programa de gestión de la calidad del aire PROAIRE



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

Es un instrumento de gestión de carácter voluntario desarrollado para prevenir, detener, controlar y revertir la contaminación atmosférica en una zona urbana o en una región específica.

## A C T O R E S

Autoridades - Universidades –  
Sector Industrial – Paraestatal –  
ONG´s

## R E C E P T O R E S

Población  
Ecosistemas  
Bienes

# Transporte Limpio



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

Programa nacional voluntario\* cuyo objetivo es que el transporte de carga y de pasajeros sea más eficiente, competitivo y seguro.

Esto se logra con la adopción de tecnologías y estrategias que reducen:

- ✓ Consumo de combustible
- ✓ Emisiones de gases de efecto invernadero
- ✓ Contaminantes criterio (NOx y PM<sub>10</sub>)
- ✓ Costos operacionales del transporte.

# ¿Cómo ahorran diesel y disminuyen emisiones los transportistas ?



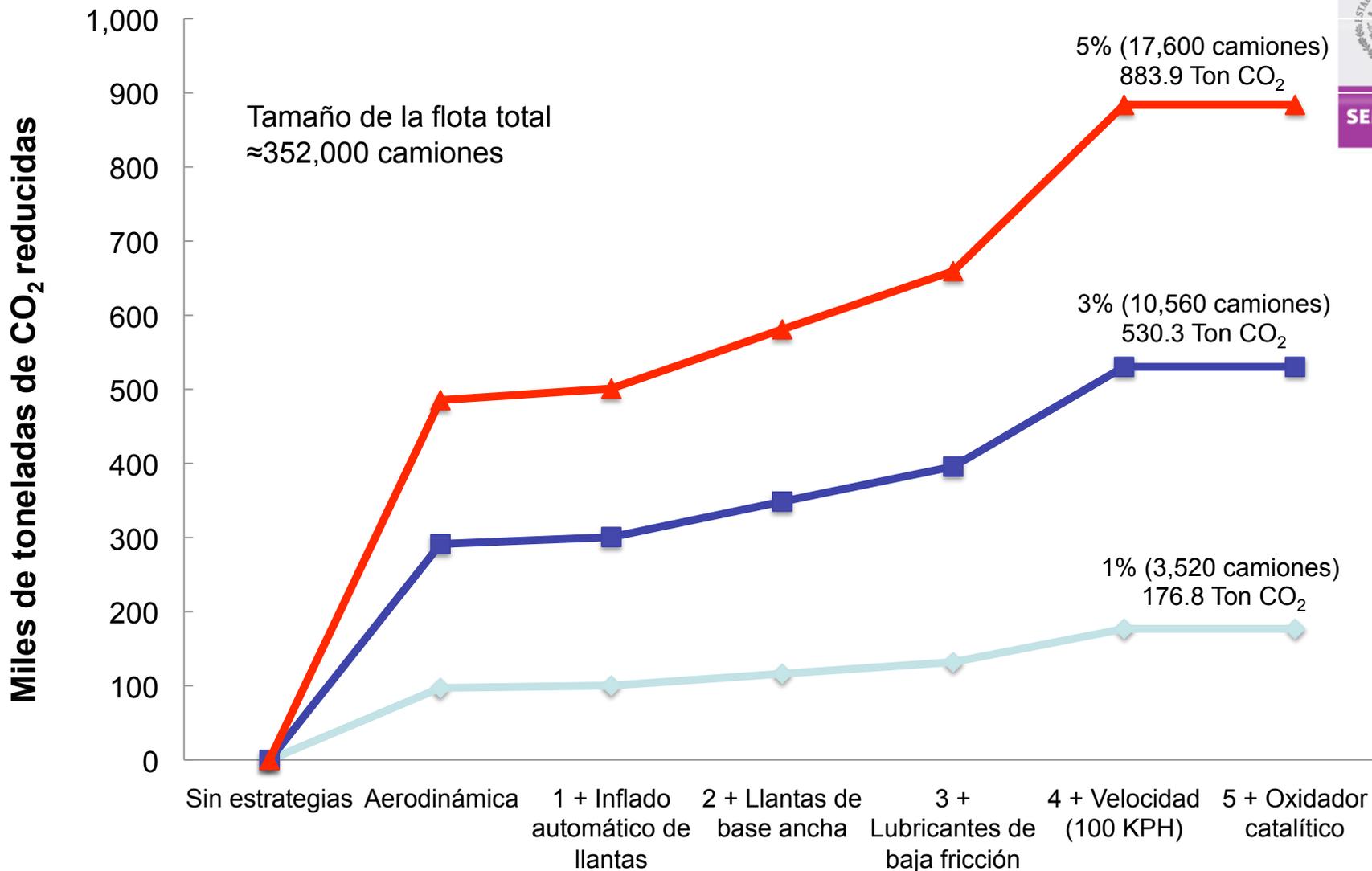
SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

## Estrategias utilizadas:

- a. **Mejoras Aerodinámicas**
- b. **Llantas Individuales de Base Ancha**
- c. **Lubricantes más Avanzados**
- d. **Entrenamiento para Choferes en Conducción Eficiente**
- e. **Regulación de la Velocidad Máxima**
- f. **Sistemas de Inflado Automático de Llantas**
- g. **Reducir operación en vacío**
- h. **Dispositivos de control de emisiones**

# Reducción anual de CO<sub>2</sub> por tamaño de flota que ingresa al Programa



## 2.1 Financiamiento por parte del Programa México-Estados Unidos Frontera 2012

### Región 9



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

Título del proyecto

**Implementar Transporte Limpio  
en Tijuana, Baja California y  
Nogales, Sonora**

# Actividades del proyecto

1. Ubicación de las unidades que se utilizarán para probar las tecnologías de ahorro de combustible ⇒ 20 unidades
2. Elaborar las bitácoras de consumo de combustible y kilómetros recorridos
3. Enseñarles a los choferes a llenar las bitácoras y que las utilicen antes de tener equipos de ahorro de combustible instalados
4. Diseñar y desarrollar el curso de conducción técnico-económica
5. Enseñarles a los chóferes técnicas de conducción técnico-económica
6. Llevar en las bitácoras el registro de ahorro de combustible empleando la conducción técnico-económica
7. Instalar los equipos de ahorro de combustible ⇒ inflado automático de llantas y enfriadores ecológicos de cabina
8. Llevar en las bitácoras el registro de ahorro de combustible una vez instalados los equipos
9. Desarrollar los materiales en formato electrónico del curso de conducción técnico económica y transportista eficiente
10. Realizar un taller en Tijuana, Baja California y otro más en Nogales, Sonora
11. Videograbación de los talleres



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

# Productos y Resultados



## Productos

- Registro documental de los ahorros de combustible y estimación de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> al aplicar la conducción técnica, el inflado automático de llantas y el enfriador ecológico para cabina.
- Curso de conducción técnica en formato electrónico, disponible para distribución en la región.
- Realización y videograbación de dos talleres en la frontera

## Resultados

- Contar con información que demuestre cómo bajo condiciones reales, se reduce el consumo de combustible y el costo operativo.
- Tener testimonios de transportistas en la frontera
- Contar con un documento en conducción técnica-económica
- Tener socios de Transporte Limpio en la frontera.
- Tener material de apoyo para replicar el programa en otras ciudades de la frontera.

# 1. Programa de Autorregulación



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

Reducción del coeficiente de absorción de luz en automotores

- Empresas mercantiles,
- Empresas de carga y
- Rutas de transporte público de pasajeros

Establecer estrictos programas de mantenimiento para la exención al programa “Hoy No Circula”.



# 1. Programa de Autorregulación

## OBLIGACIONES DEL PARQUE VEHICULAR A DIESEL AUTORREGULADO



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

Establecimiento y operación de un programa integral de mantenimiento al total de su parque vehicular a diesel.

- Emisiones de escape por debajo del 40% de lo establecido en la NOM-045-SEMARNAT-1996 (0.76 k m<sup>-1</sup>).
- Revisión trimestral del coeficiente de absorción de luz de sus unidades.
- Instalación de dispositivos anticontaminantes.
- Al inicio del programa, las 7 empresas participantes instalaron convertidores oxidativos; sin embargo, a la fecha solamente 2 los conservan.
- Actualmente están inscritas en el Programa 29 empresas mercantiles y 12 rutas de transporte público, sumando un total de 4,407 vehículos autorregulados. El actual parque vehicular presenta un coeficiente de absorción de luz promedio de 1 m<sup>-1</sup>.

### 3. Reforzamiento de las NOM's



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

**NOM-041-SEMARNAT-2006**, que establece los **límites máximos permisibles de emisión** de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible

**NOM-045-SEMARNAT-1996** que establece los **límites máximos permisibles de opacidad de humo** proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Indicador de mantenimiento del motor a diesel a través de una medición indirecta

# Reforzamiento del Programa de Verificación Federal



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

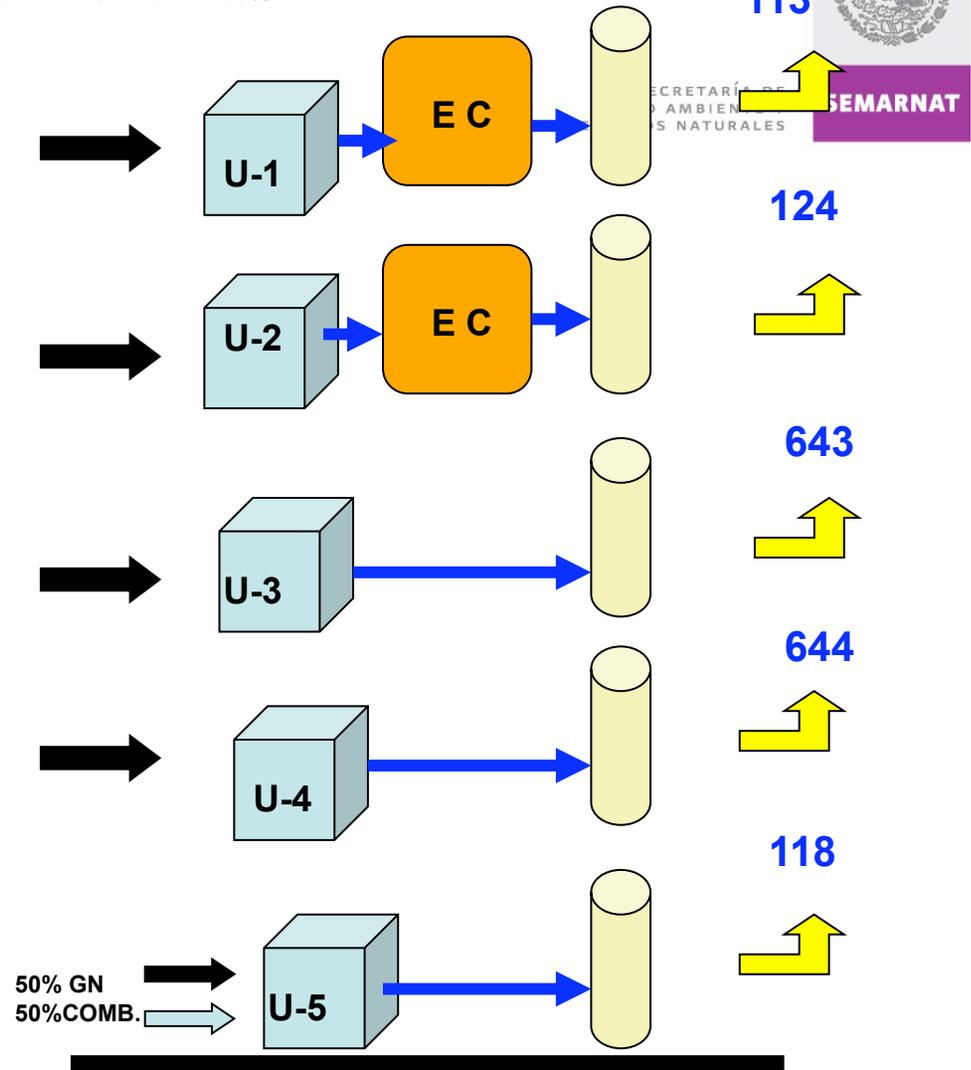
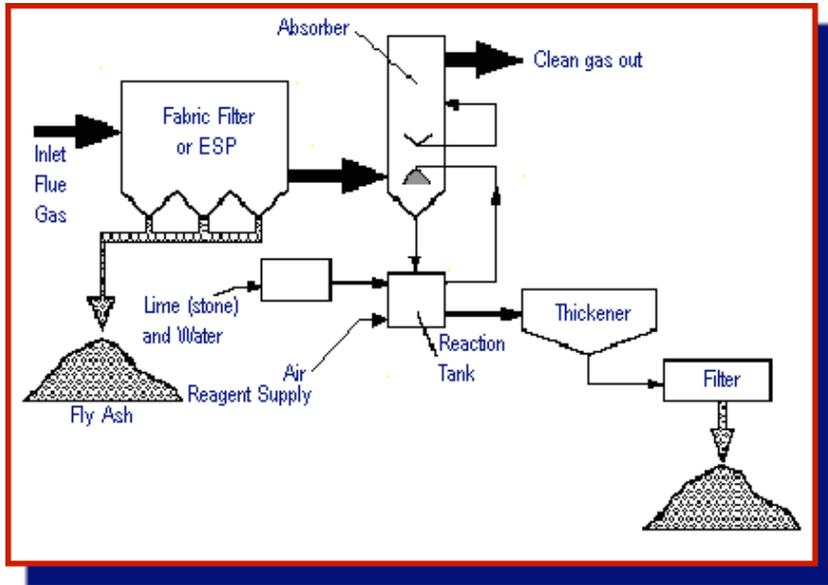
SEMARNAT

- El principal avance en este tema es el establecimiento de Centros de Verificación Vehicular federal en lugar de Centros móviles
- A la fecha existen alrededor de 100 centros autorizados.

# Termoeléctrica: Reducción del 50% de las emisiones de MP

INVERSIÓN ESTIMADA 120 MILLONES DE US DLLS

ESQUEMA TÍPICO DEL SISTEMA DE CONTROL DE EMISIONES PARA SO<sub>2</sub> DONDE TAMBIEN SE REMUEVEN PARTICULAS CON EFICIENCIAS MAYORES AL 95%



U 1	U 2	U 3	U 4	U 5	BASE 2006
1125	1235	640	650	1235	4885
<b>EC</b>	<b>EC</b>	CARGA3 33% COMB.	CARGA3 33% COMB.	50% GN 50%COM	REDUC. <b>66%</b>
<b>113</b>	<b>124</b>	<b>643</b>	<b>644</b>	<b>118</b>	<b>1,642</b>

TODOS LOS VALORES ESTAN EN TONS / AÑO

# REDUCCION DEL CARBON NEGRO EN MEXICO

## Conclusiones



SECRETARÍA DE  
MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES

SEMARNAT

1. El tema es muy novedoso y aún no se cuenta con programas específicos para la reducción de carbón negro, sin embargo.
2. En México se ha trabajado en programas para la reducción de PM de los vehículos a diesel principalmente, estos son:
  1. Autorregulación en la ZMVM (programa local)
  2. Transporte Limpio
  3. Reforzamiento de la normatividad de vehículos diesel y en la aplicación del programa de inspección/mantenimiento federal.
3. La reducción de carbón negro dentro de éstos programas no se ha cuantificado. El progreso y ampliación de estos programas podría contemplar la reducción específica de carbón negro.