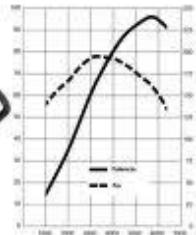


# Dirección de Servicios de Ingeniería

## Gerencia Ingeniería Básica Conceptual

### “ Retos tecnológicos en la evaluación de emisiones en vehículos ligeros a diesel ”



Hacia el futuro inmediato se vislumbran los siguientes requerimientos:

Mayores cumplimientos normativos (Tier III / ZEV 2.0 y EURO VI).

Determinación de emisiones Tier II, Tier III y ZEV 2.0 (CARB 2017-2025) y EURO V y VI

Combustibles de bajo azufre con 10 ppm (EUA y EUROPA).

Mezclas con biocombustibles ( biodiesel ).

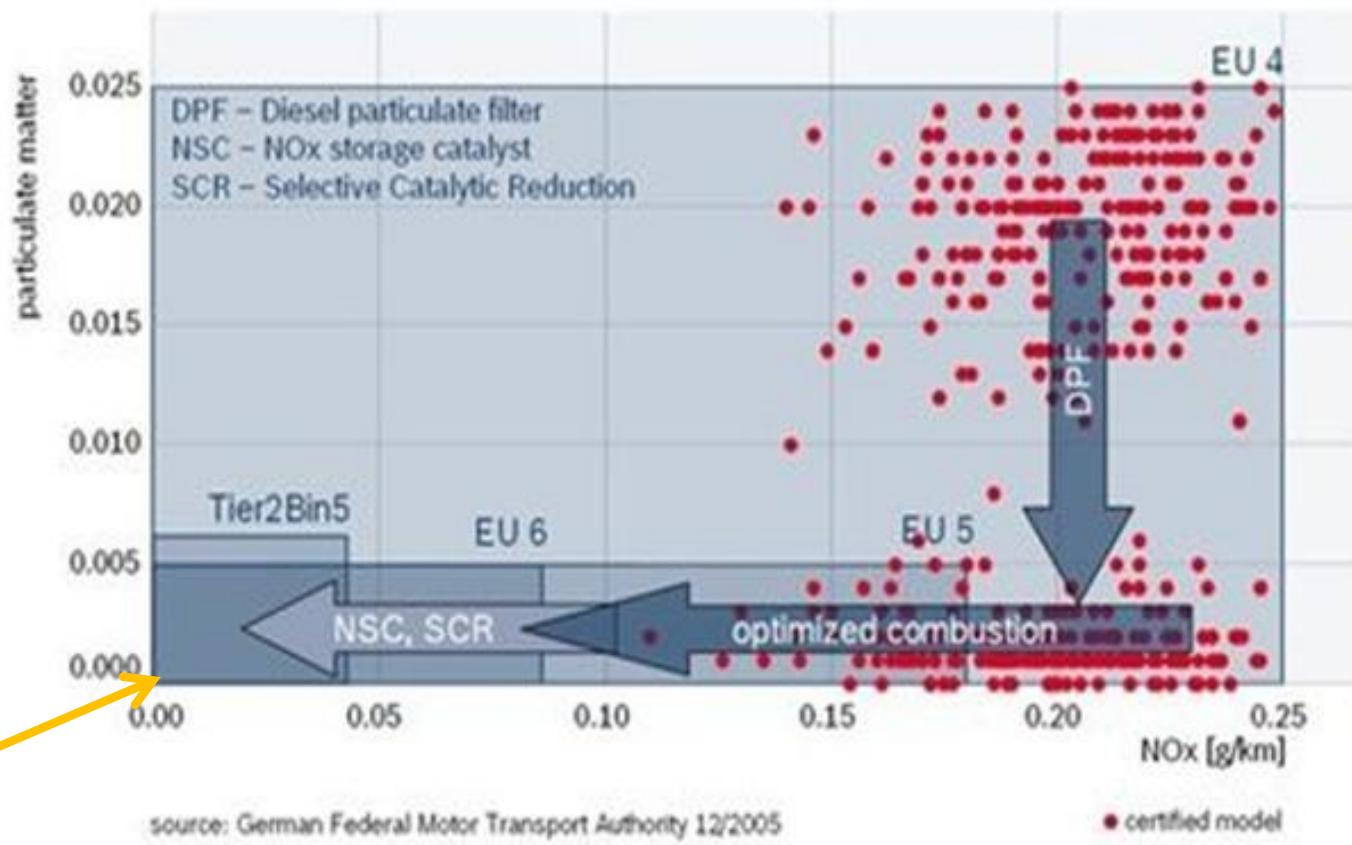
Lo que plantea grandes retos y recursos.

- Equipo altamente especializado.
- Laboratorios con controles ambientales y eliminación de contaminantes a niveles cercanos a cero.
- Disponibilidad de personal analista para verificar combustibles y determinar emisiones no reguladas.
- Altos costos en mantenimiento, equipos y personal.



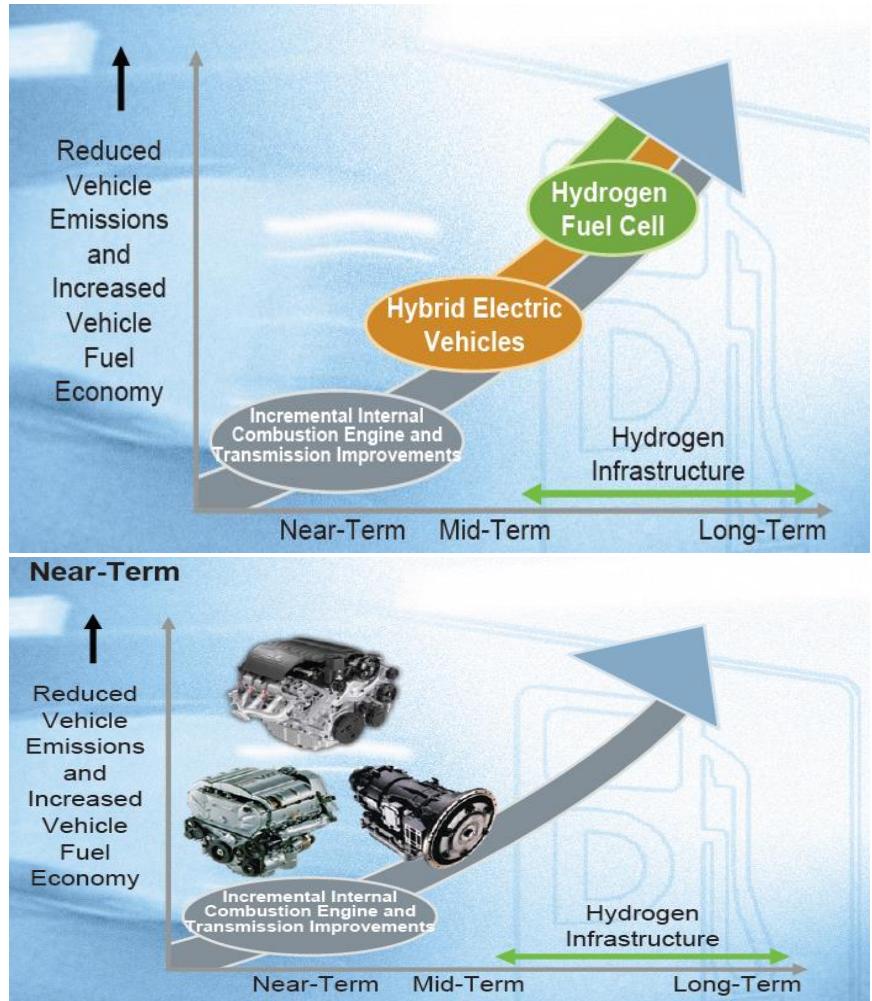
## 2.- Cumplimientos Normativos EPA y EURO.

### Emission targets for Diesel pass. cars



### 3.- Tecnología, cumplimientos normativos y mayor eficiencia de los automotores nuevos.

#### Estrategia Tecnológica



Fuente: La estrategia tecnológica para incrementar la eficiencia de los motores (light duty market, Charles E. Fresse, GM, Chicago 2005)

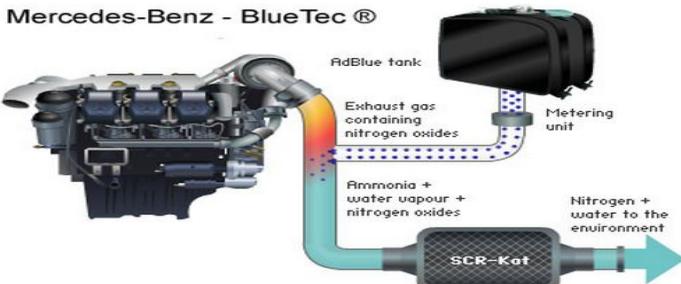
**Rediseño de motores, internos y sistemas de inyección de combustible (1,900 a 2,000 bares )**



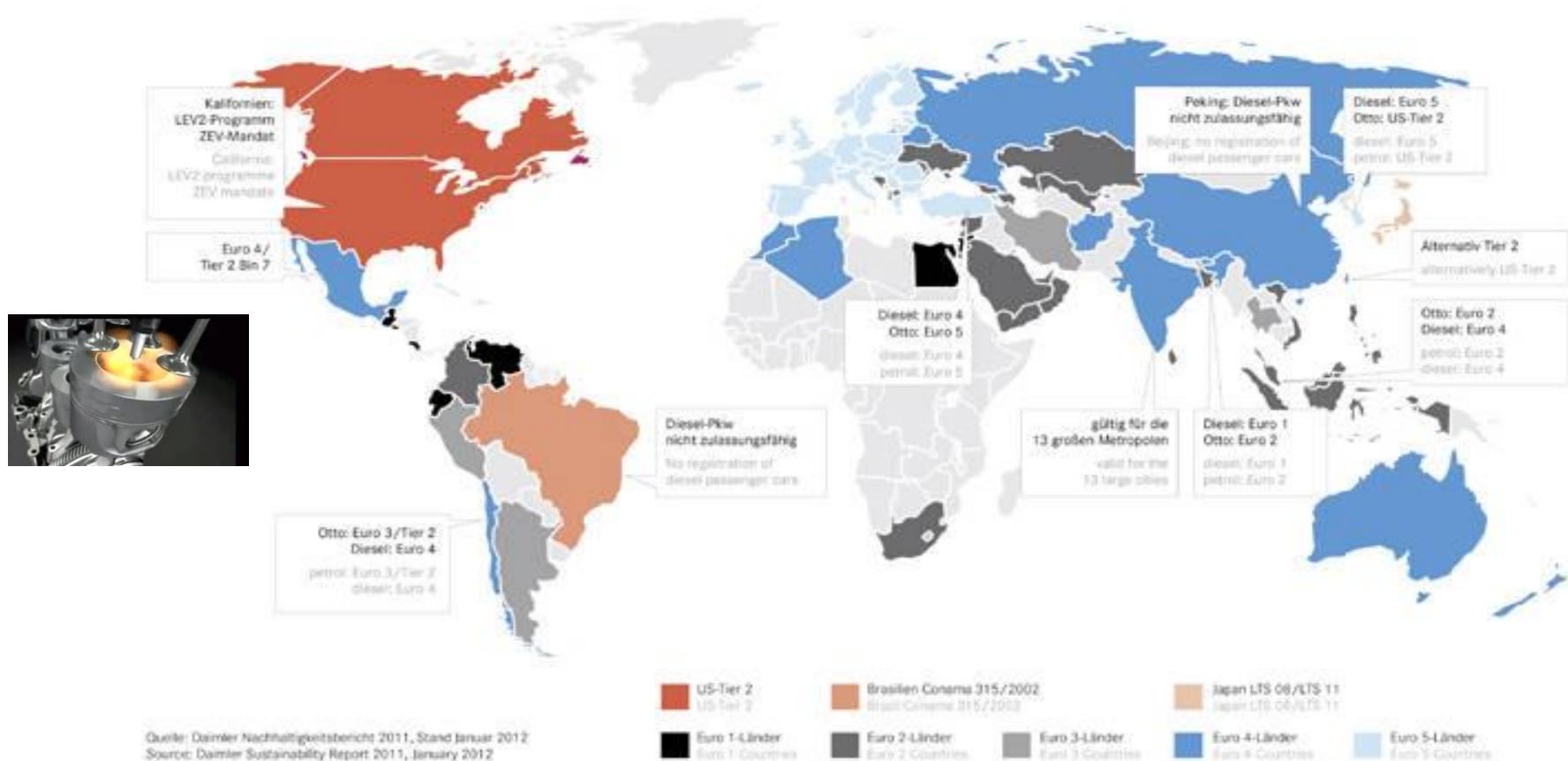
**Rediseño de cámara de combustión**



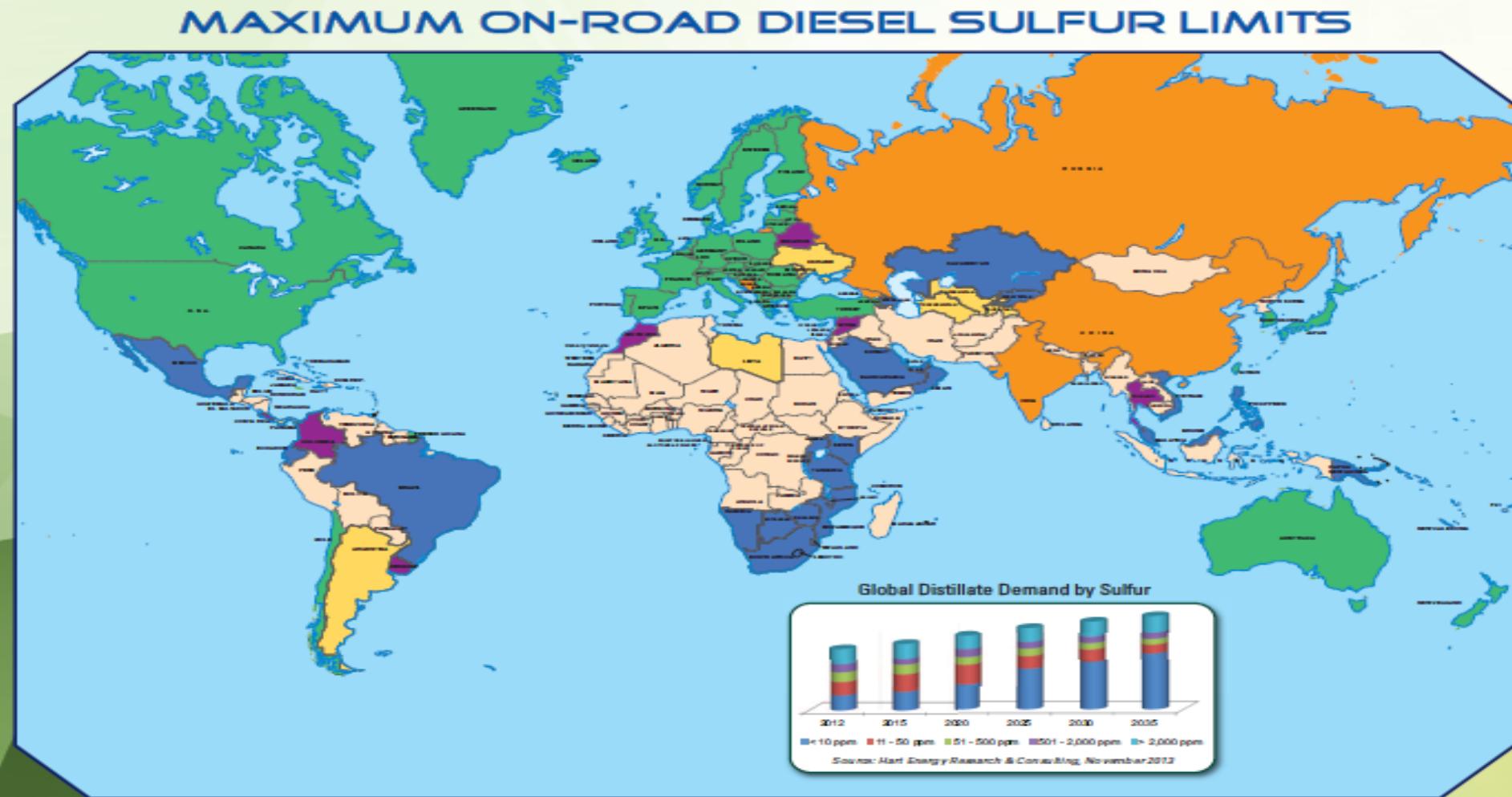
**Sistemas de postratamiento**



## 4.- Distribución regional de normatividad EPA y EURO.



## 5.0.- Distribución regional del contenido máximo de azufre en el combustible Diesel.



10 - 15 ppm

16 - 50 ppm

51 - 350 ppm

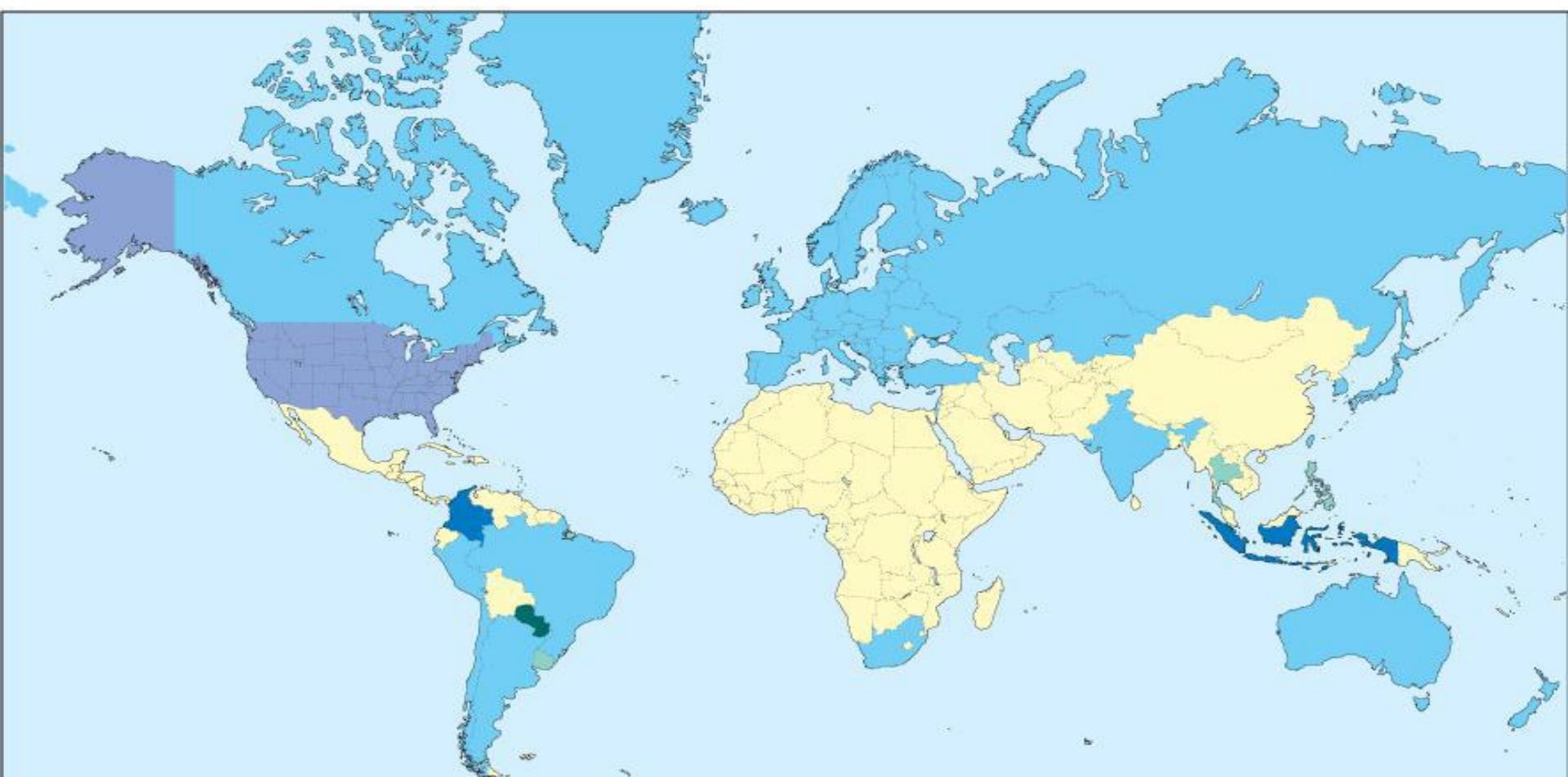
351 - 500 ppm

501 - 2,000 ppm

> 2,000 ppm

Countries may apply lower limits for different grades, regions/cities, or based on average content. Detailed information on limits and regulations can be found at [www.ifqc.org](http://www.ifqc.org)  
Source: Hart Energy Research & Consulting, January 2014

## 6.0.- Distribución regional de las mezclas con Biodiesel.



Source: HART's Global Biofuels Center, February 2011

20 vol % max

10 vol % max

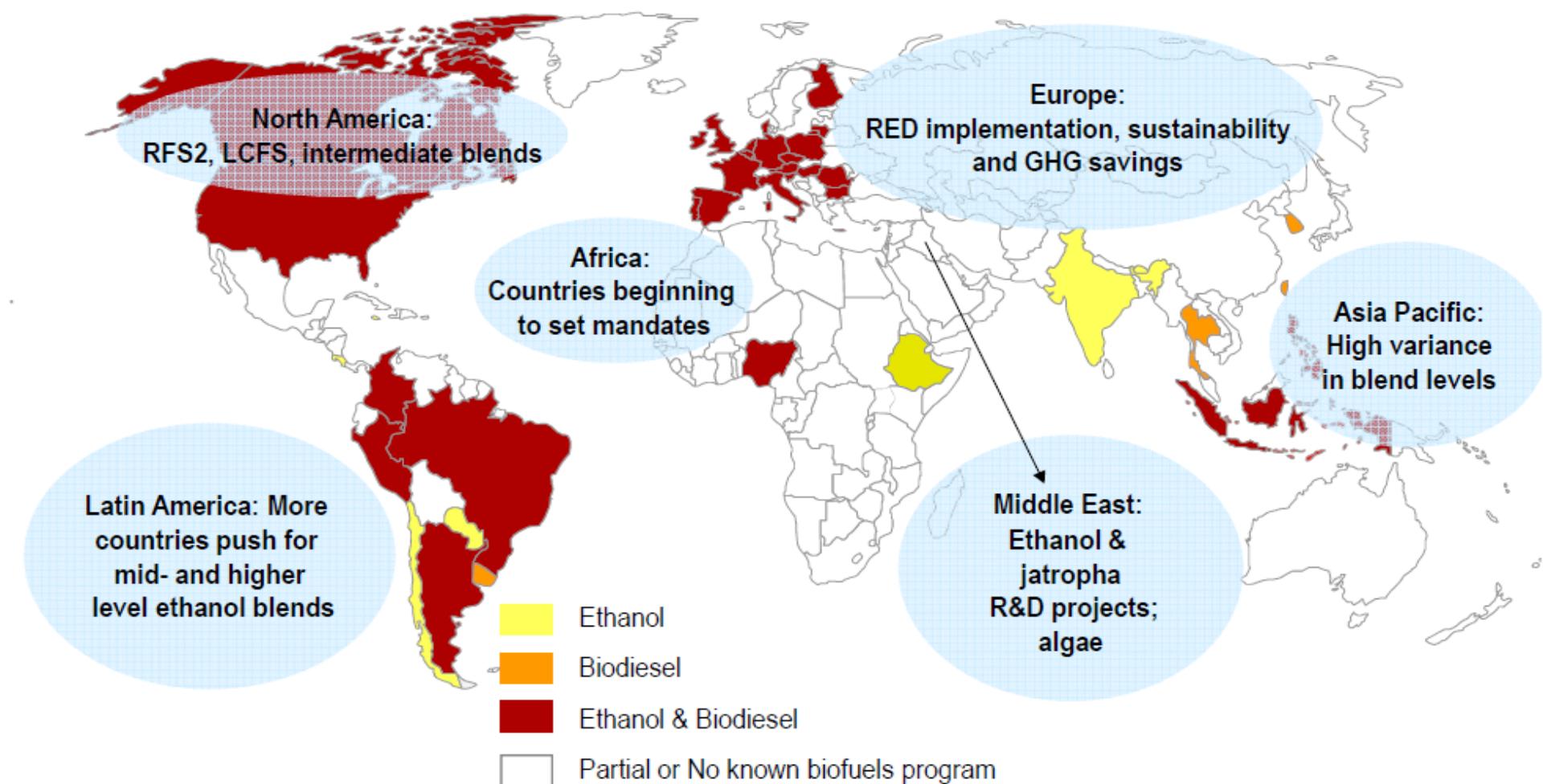
4-7 vol % max

2 vol % max

1 vol % max

No Blends/Data

## 7.0.- Biocombustibles en base a regulaciones regionales.



Source: Hart Energy's Global Biofuels Center, June 2012

# 8.0.- Procedimientos de Prueba EPA y EURO.

## EPA ( FTP-75 )

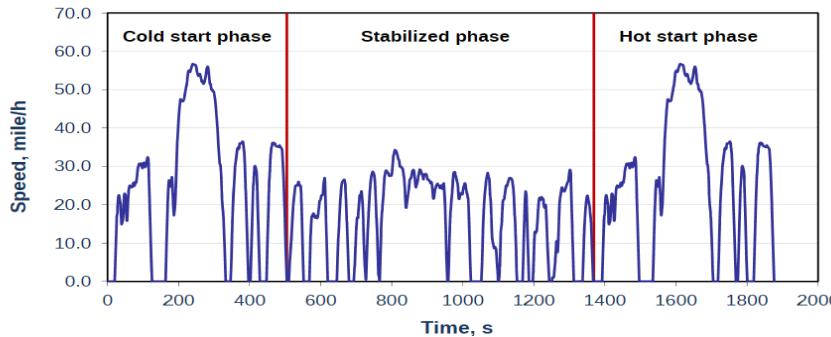


Figure 1. US EPA Urban Dynamometer Driving Schedule (FTP-75)



### FTP-75

Ciclo de manejo que consiste :

- Fase fría ( 20 a 30 C), 0 a 505 seg.
- Fase estabilizada 506-1372 seg.
- Reposo ( 540 seg. .)
- Fase caliente ( 0-505 seg. )



## Emisiones reguladas:

CO, HC, NOx, NMHC

## Emisiones no reguladas:

Aldehídos y Cetonas

## Emisiones de GEI:

CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y Partículas  
Número de Partículas

## EURO ( ECE+EUDC )

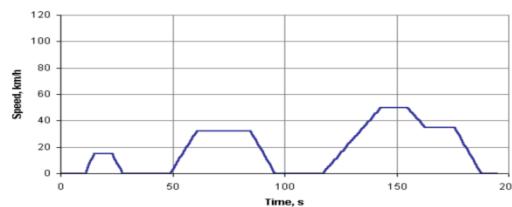


Figure 1. ECE 15 Cycle



La evaluación se compone de los método **ECE+EUDC**.

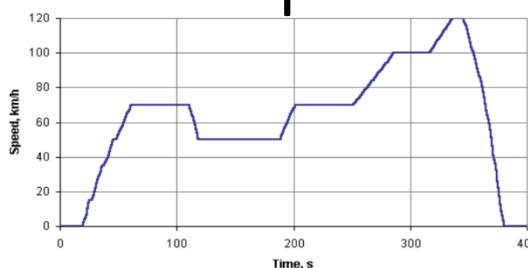


Figure 2. EUDC Cycle

### ECE ( Ciclo de manejo Urbano ).

- Todo el ciclo de prueba es de 4 repeticiones
- Representa las condiciones de manejo de 2 ciudades Paris y Roma.
- Se caracteriza por baja velocidad, baja carga del motor y baja temperatura en los gases de escape

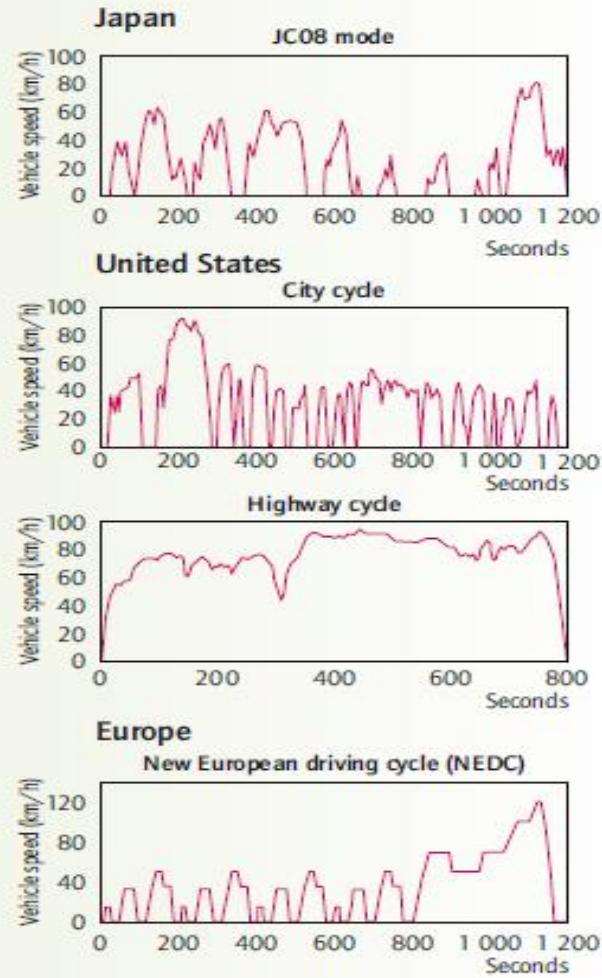
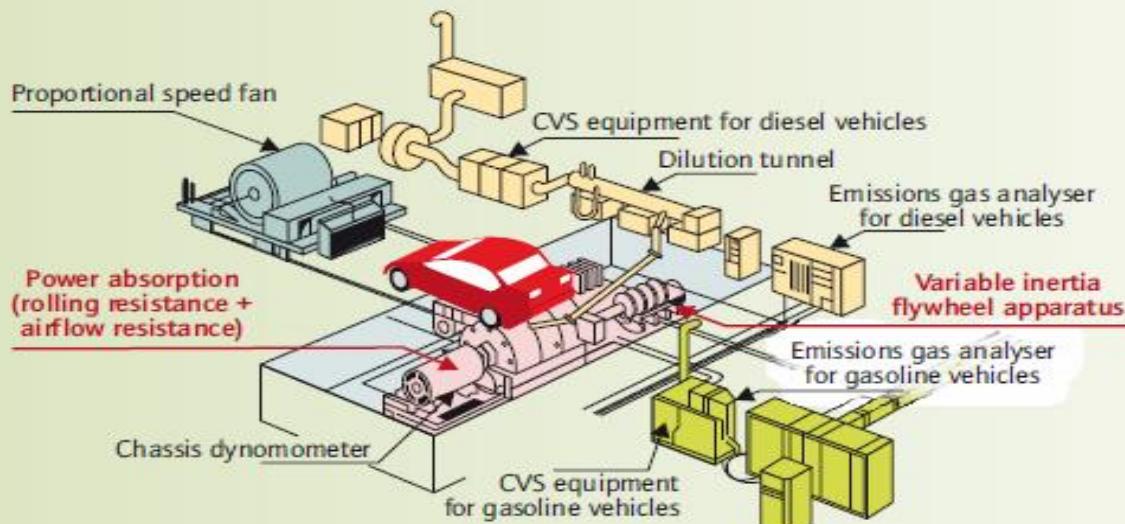


### EUDC ( Ciclo Urbano Adicional )

- Ciclo adicional, se caracteriza por velocidades mayores (120 Km/ hr Max.).

# 10.- Configuración futura de laboratorios para emisiones vehiculares (EPA/ EURO).

## Vehicle testing layout, with typical test cycles for three regions

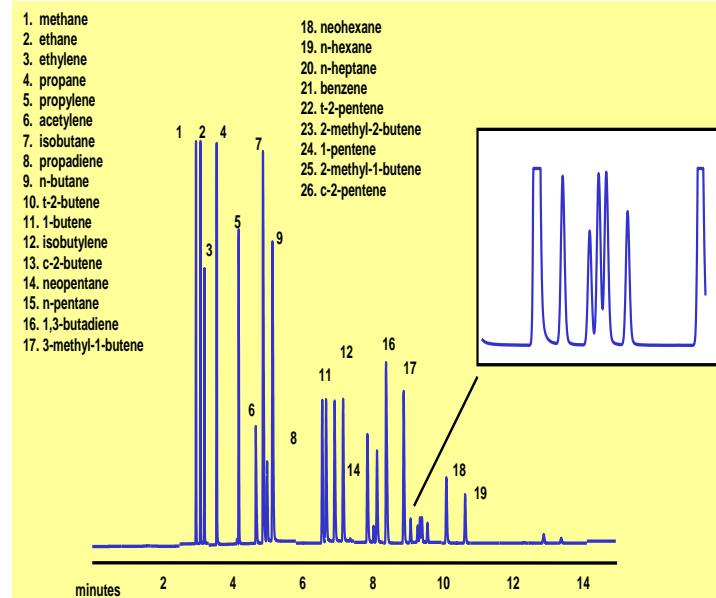


# 11.- Metodologías y equipamiento para combustibles de bajo azufre y biocombustibles.



1.- Método ASTM D-6729 “ Composición de gasolinas e identificación de oxigenados ”

2.- Determinación de azufre en combustibles ( < 15 ppm ) y Emisiones en aire (H<sub>2</sub>S y Compuestos de Azufre ).



3.- Determinación de hidrocarburos reactivos, tóxicos y su potencialidad a formar ozono.

Biocombustibles:

Contenido de esteres en biodiesel y glicerina.



## 12.- Conclusiones

- 1.- Los nuevos laboratorios para emisiones vehiculares ( gasolina y diesel ) tendrán necesariamente que destinar grandes recursos en equipamiento y edificios donde serán instalados.
- 2.- Se estiman costos por equipamiento entre 5 a 10 millones de dólares.
- 3.- Los edificios que alojaran estos equipos deben contar con sistemas de filtración de aire, altamente eficientes para suministro de aire de dilución cercano a cero ( banco de catalizadores y controladores de temperatura y presión).

Suministro de energía eléctrica atenuada.

Bancos de UPS.

Controles de temperatura y humedad con variación de +/- 1 %.

- 4.- Se requiere personal altamente calificado y con estudios profesionales para la operación de la infraestructura.
- 5.- Los materiales y consumibles son importados y los tiempos de suministro largos.
- 6.- Los combustibles de prueba deben ser verificados y en su caso preparados en sitio.
- 7.- Gases de calibración con variaciones de +/- 1 % al NIST.

A photograph of a scenic landscape at sunset. In the foreground, there's a paved path leading up a grassy hill. A wooden boardwalk or path continues further up the hill. To the left, there's a rocky outcrop. The sky is filled with warm orange and yellow hues from the setting sun.

# Gracias

M. en C. Gabriel López Vidal

Tel ( 55) 91758354

Email: gvidal@imp.mx