

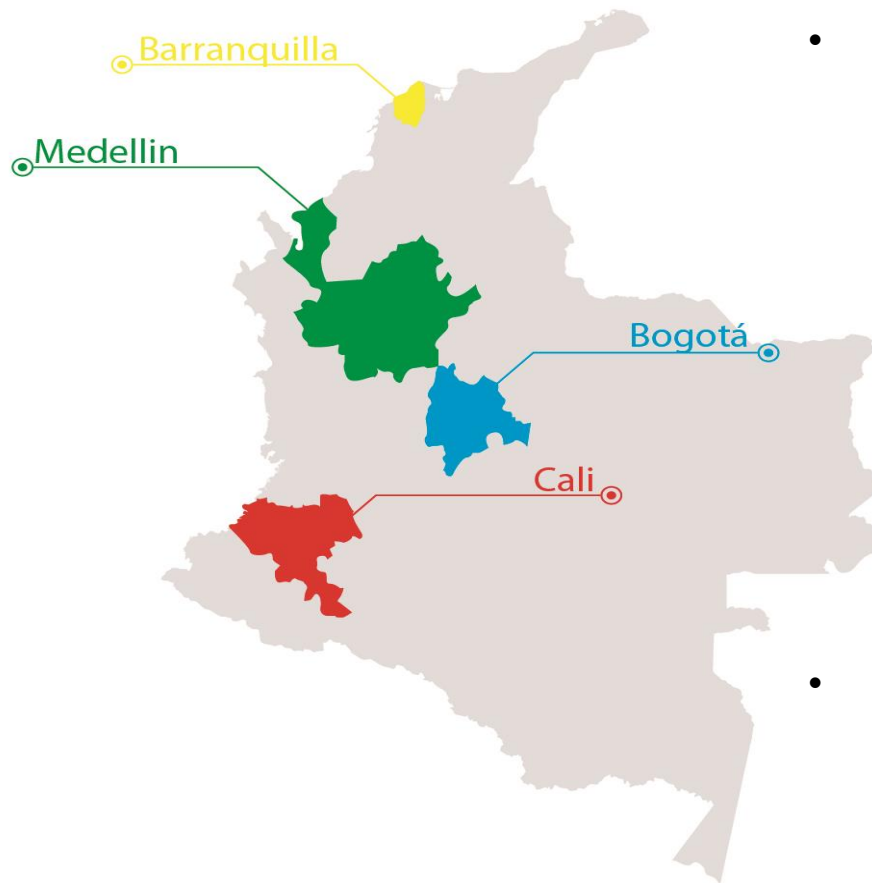
# MODELO PROSPECTIVO PARA LA PENETRACIÓN DEL GAS NATURAL VEHICULAR EN EL SECTOR TRANSPORTE DE CARGA REGIONAL Y PÚBLICO DE PASAJEROS EN COLOMBIA, HORIZONTE 2011-2030

COD. 1215-5022-7963 CT 755-2011



# DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Por ciudades y Nacional.



- Caracterización de la flota de carga y transporte público. Desagregación por tipo de vehículo y combustible.
- Definición de línea base en el 2011 y escenarios prospectivos de penetración del GNV al 2030 según:
  - Variables macroeconómicas regionales y nacionales.
  - Planes de movilidad de ciudades principales.
  - Proyecciones de demanda carga y pasajeros.
  - Políticas Sustitución de flotas.
- Estimación de consumo de combustible y de Emisiones de GEI y material particulado.

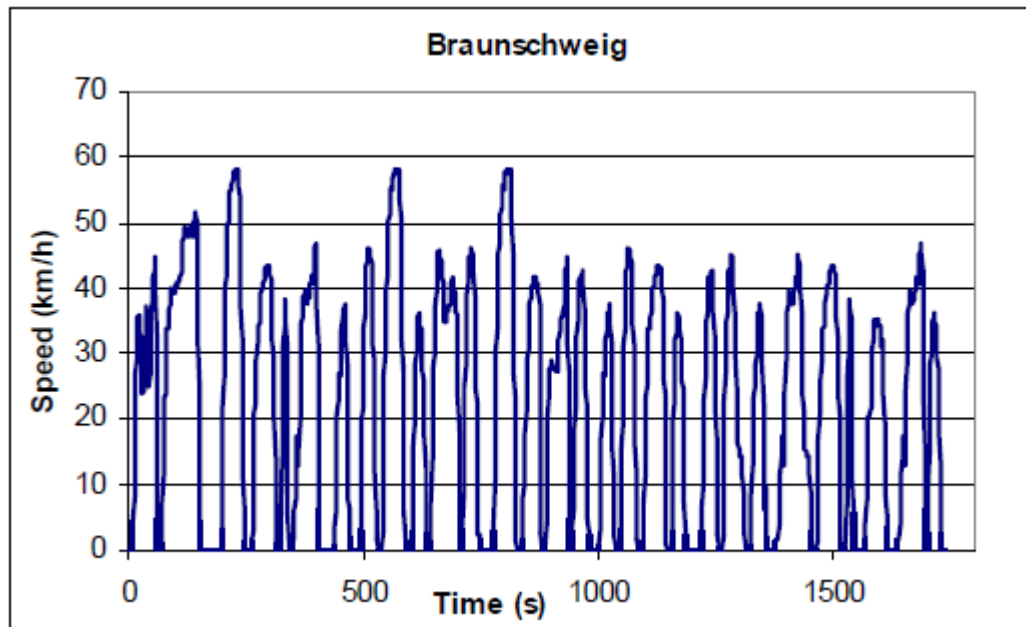
# **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un modelo prospectivo para la penetración del GNV en transporte público urbano y de carga regional, Colombiano horizonte, 2011-2030

# **FACTORES DE COSUMO Y EMISIONES**

# RESULTADOS INTERNACIONALES

- Los siguientes resultados son obtenidos por el Technical Research Centre of Finland (VTT) al ensayar buses de 15.000 kg de diferentes tecnologías bajo el mismo ciclo de conducción.



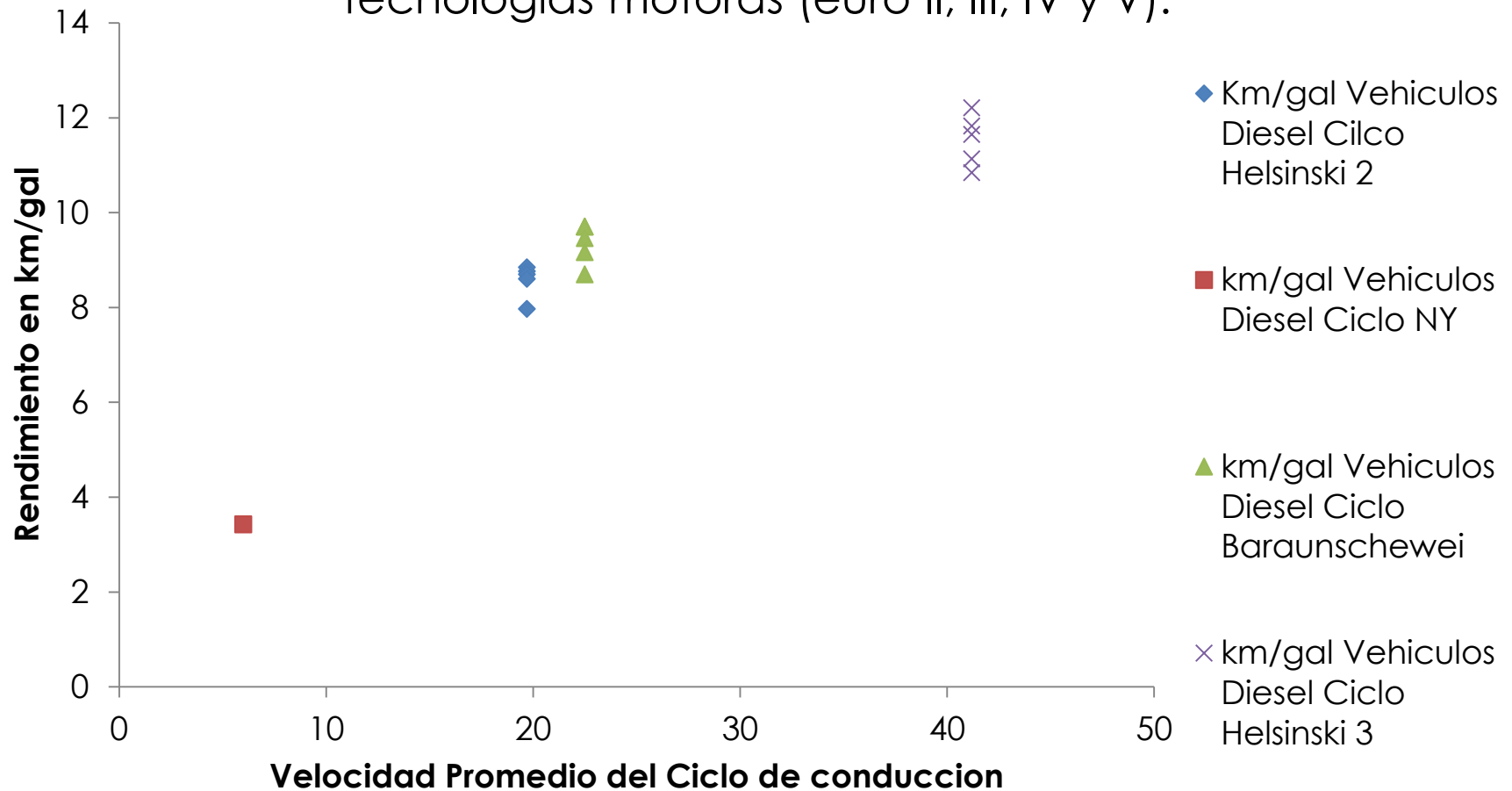
Velocidad Promedio: **22,5 km/h**

Velocidad Máxima: **52 km/h**

Porcentaje de Paradas: **25%**

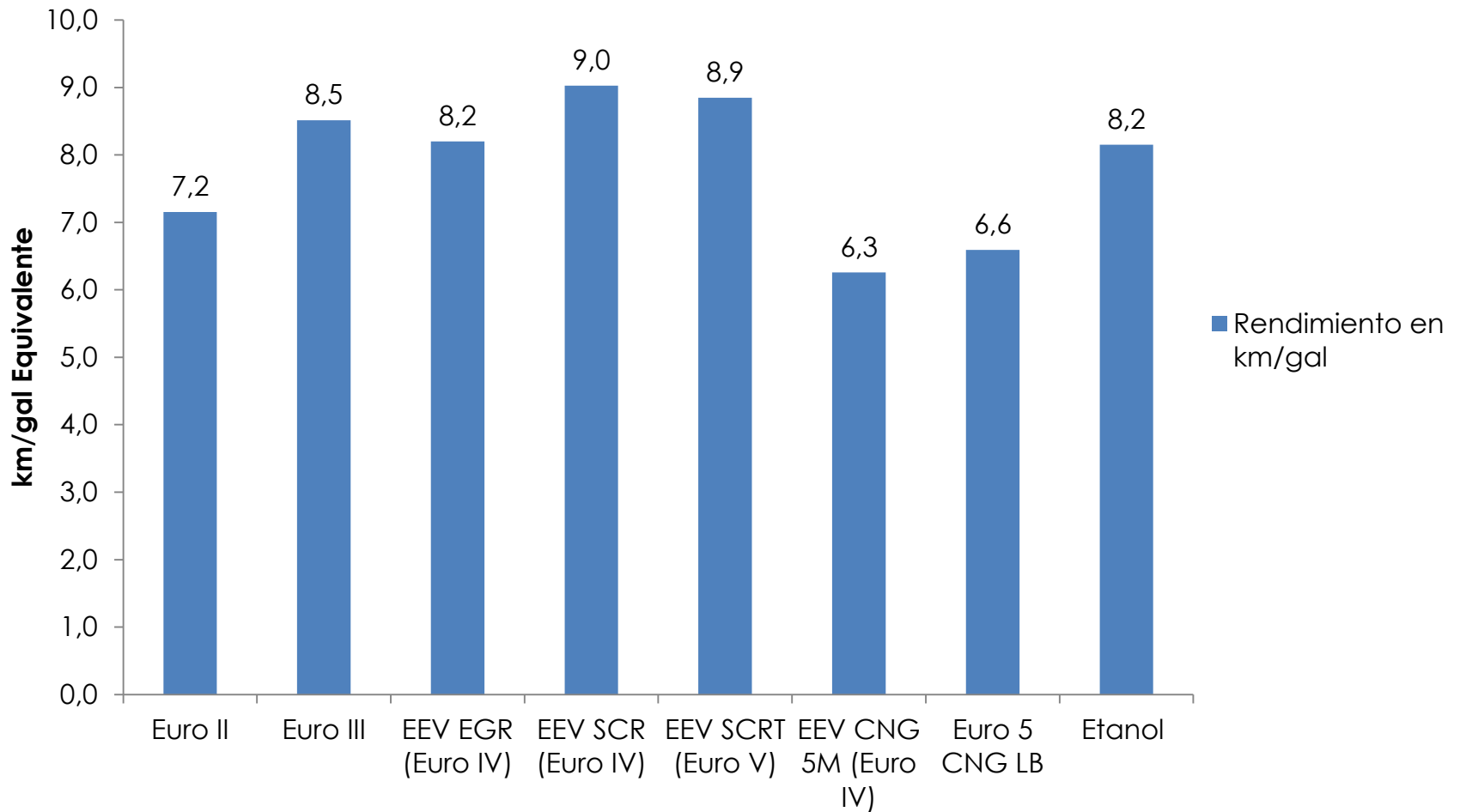
# VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN

Ensayos realizados a buses Diésel de 15000 kg con diferentes tecnologías motoras (euro II, III, IV y V).

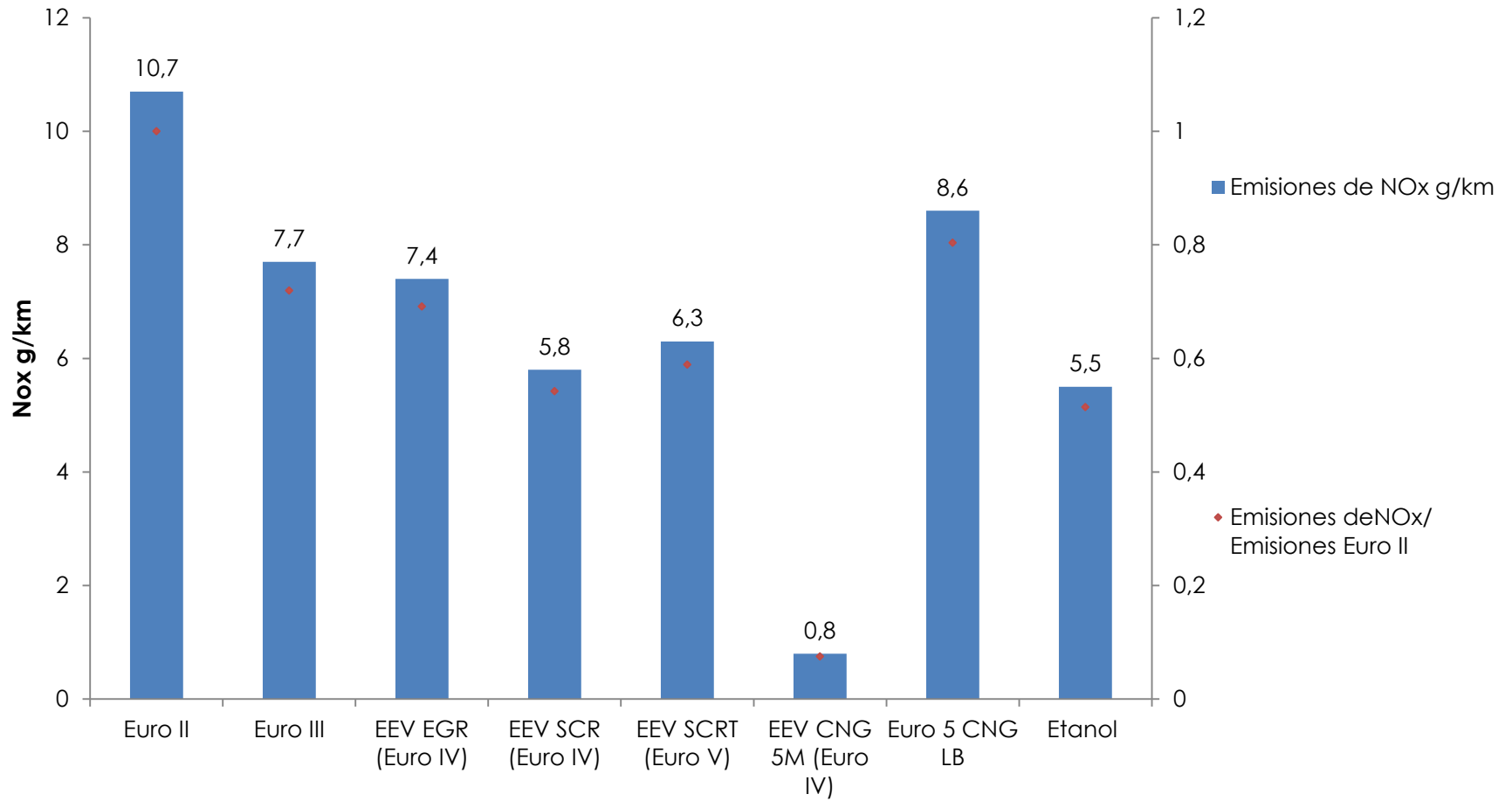


Construida a partir de IEA 2012 y VVT 2011.

# RENDIMIENTOS SEGÚN TECNOLOGÍA

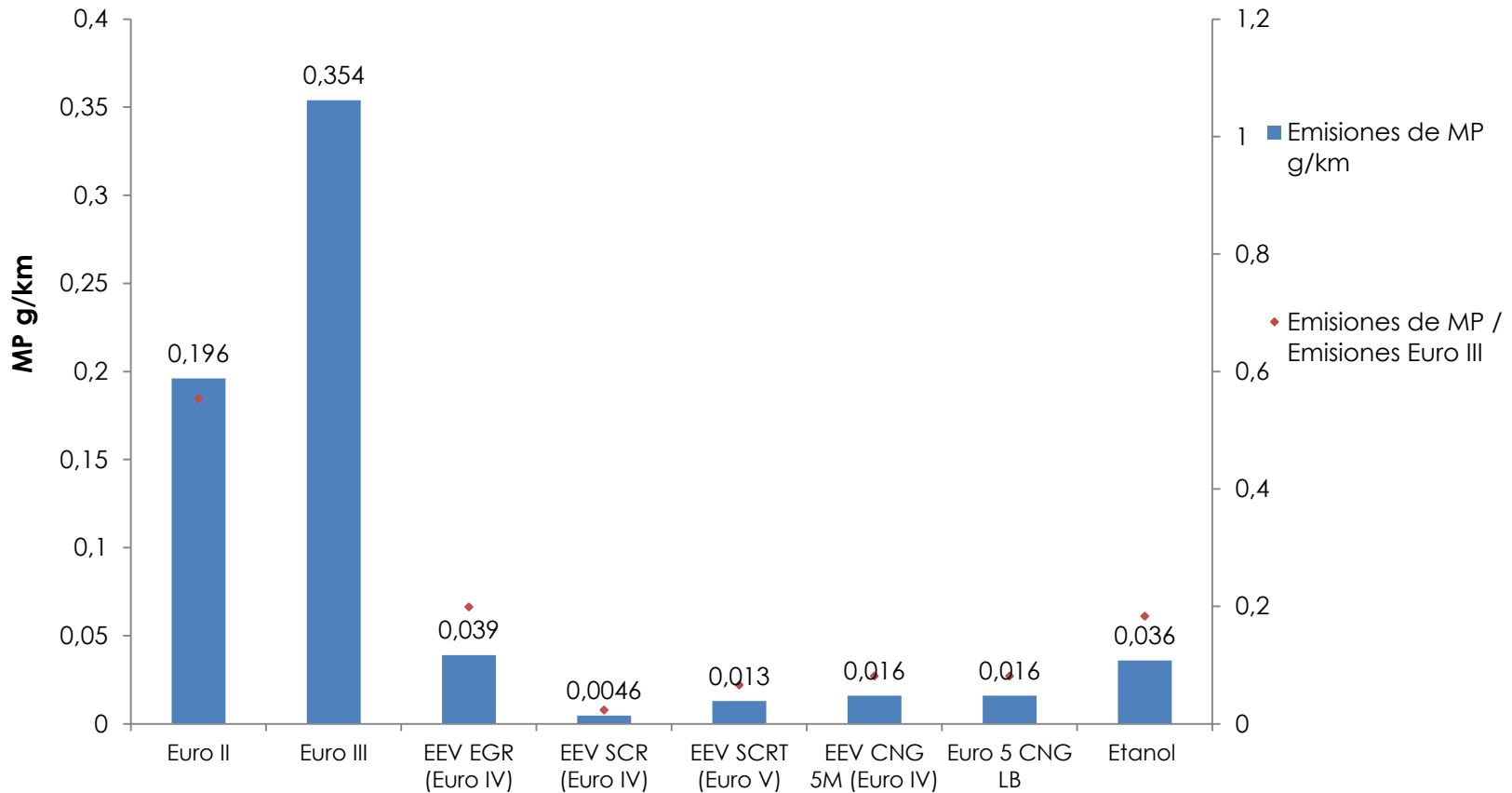


# EMISIONES DE NO<sub>x</sub>

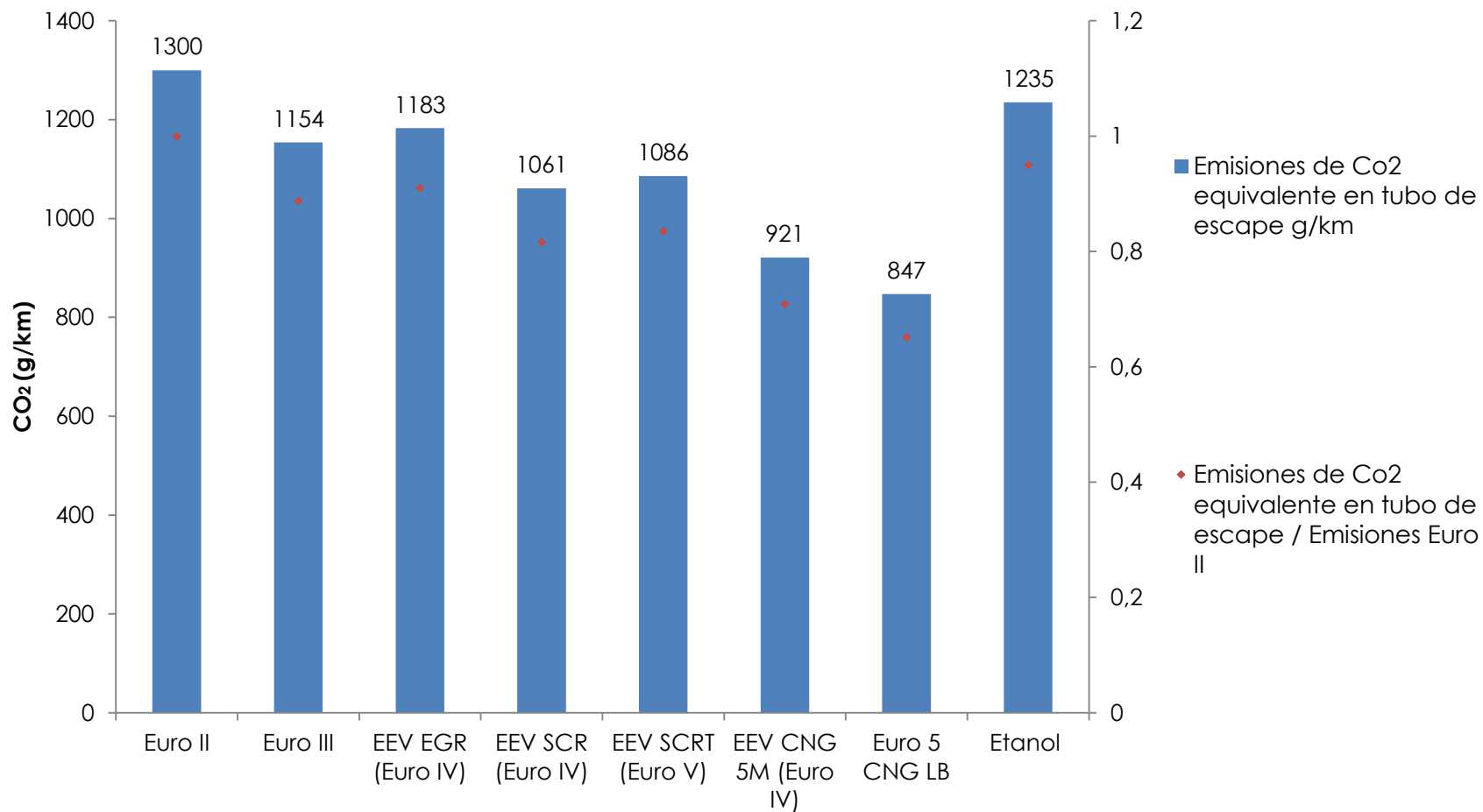




# EMISIONES DE MATERIAL PARTICULADO

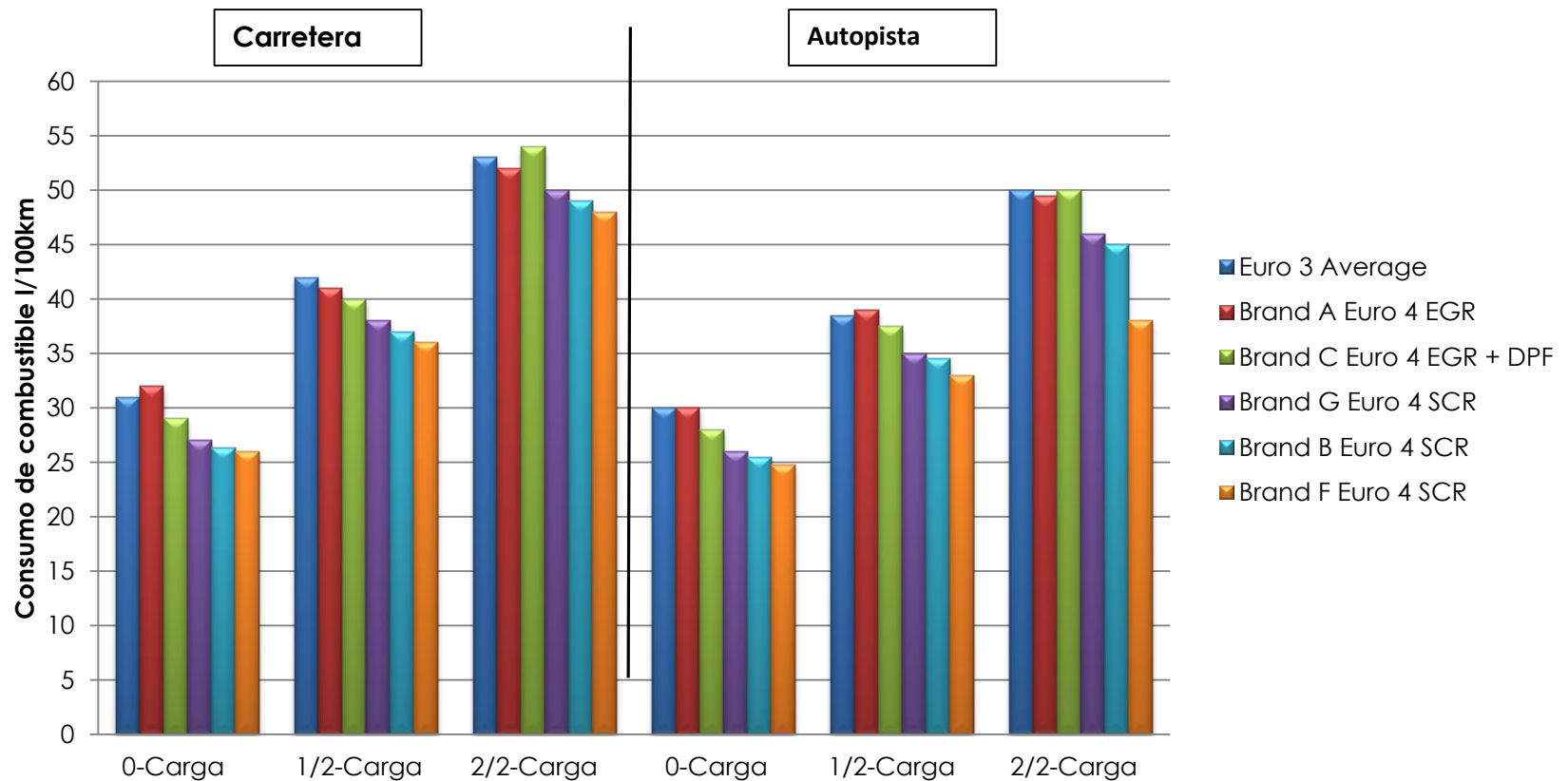


# EMISIONES DE CO<sub>2</sub>



# TRANSPORTE DE CARGA

Consumo de combustible en carretera y autopista  
remolques (max 60 t)



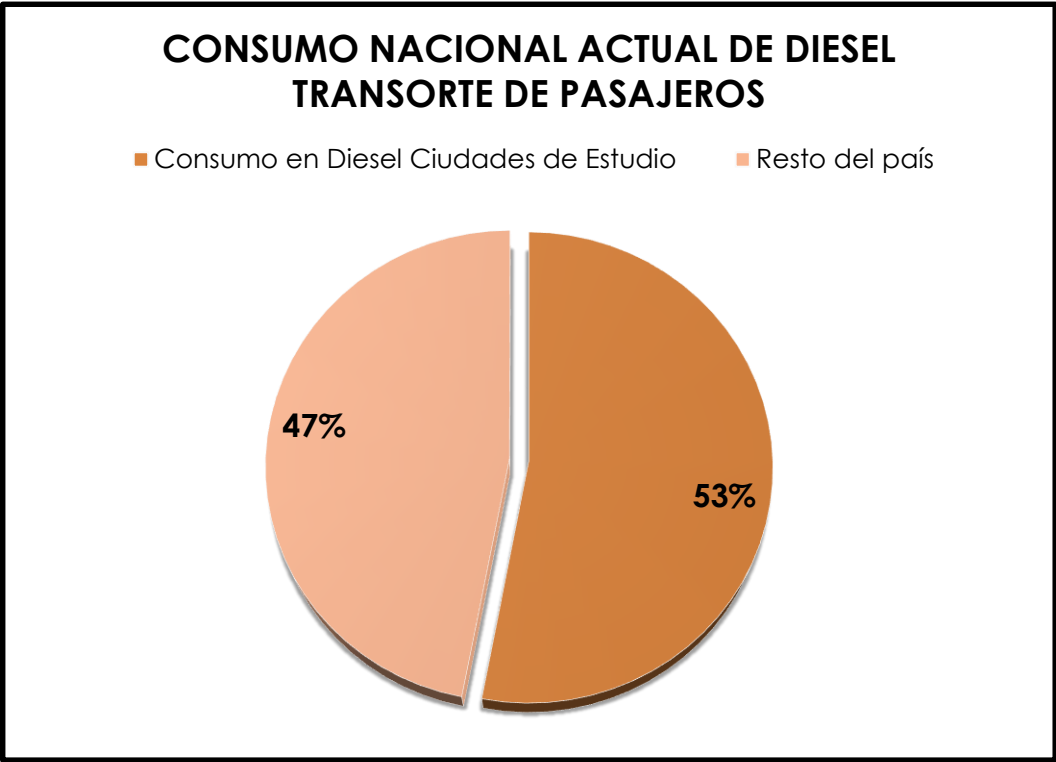
# CARGA INTERURBANA C2

		Tasa de Consumo (km/gal) ponderada con Matriz Origen destino	Suma de los Errores Absoluto km/gal	Error Porcentual *100%	Número De Tramos	Vehículos por tramo
Recorrido Corto	Terreno Plano	9,9	2	8	2	18245
Recorrido Corto	Terreno semi plano	7,4	0	0	1	
Recorrido Corto	Terreno con Pendiente	5,2	1	6	2	976
Recorrido Medio	Terreno Plano	Ndatos	Ndatos		3	
Recorrido Medio	Terreno semi plano	7,6	1	3	3	20887
Recorrido Medio	Terreno con Pendiente	6,8	1	4	6	57150
Recorrido Largo	Terreno Plano	8,5	1	4	2	12521
Recorrido Largo	Terreno semi plano	8,3	6	6	12	121598
Recorrido Largo	Terreno con Pendiente	7,0	2	5	7	4099

# CARGA INTERURBANA C4 EN ADELANTE

		Tasa de Consumo (km/gal) ponderada con Matriz Origen destino	Suma de los Errores Absoluto km/gal	Error Porcentual *100%	Número De Tramos	Vehículos por tramo
Recorrido Corto	Terreno Plano	5,29	1,9	18,84	2,00	21522,32
Recorrido Corto	Terreno semi plano	4,28	0,0	0,00	1,00	
Recorrido Corto	Terreno con Pendiente	3,05	0,4	5,52	2,00	4396,34
Recorrido Medio	Terreno Plano	Ndatos	Ndatos		3,00	
Recorrido Medio	Terreno semi plano	4,33	0,4	2,73	3,00	48304,97
Recorrido Medio	Terreno con Pendiente	4,03	1,6	6,77	6,00	103915,95
Recorrido Largo	Terreno Plano	4,86	0,4	3,81	2,00	25822,62
Recorrido Largo	Terreno semi plano	4,74	3,2	5,42	12,00	475925,96
Recorrido Largo	Terreno con Pendiente	4,12	2,0	6,62	7,00	61816,27

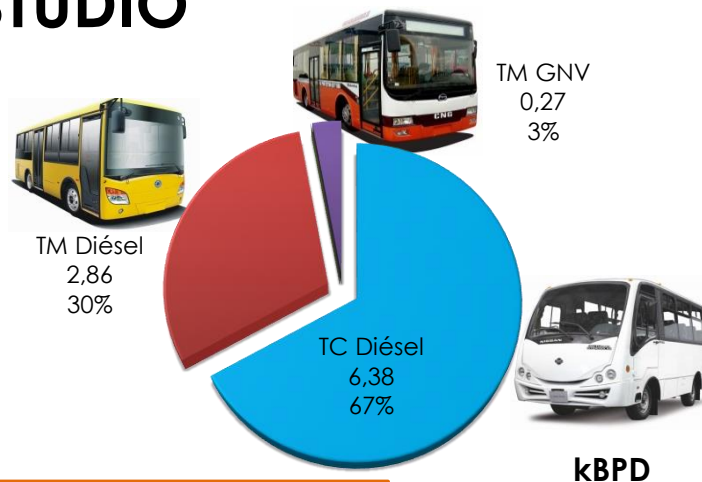
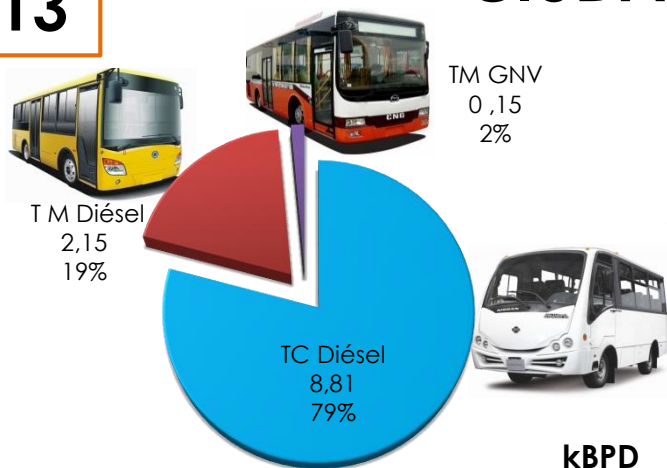
# POTENCIAL DE PENETRACIÓN DE GNV EN TRANSPORTE DE PASAJEROS



Nacional [kBPD]	Consumo en Diésel Ciudades de Estudio [kBPD]	Resto del país [kBPD]
20,70	10,97	9,73

# PENETRACIÓN DEL GNV EN TRANSPORTE DE PASAJEROS CIUDADES DE ESTUDIO

**2013**



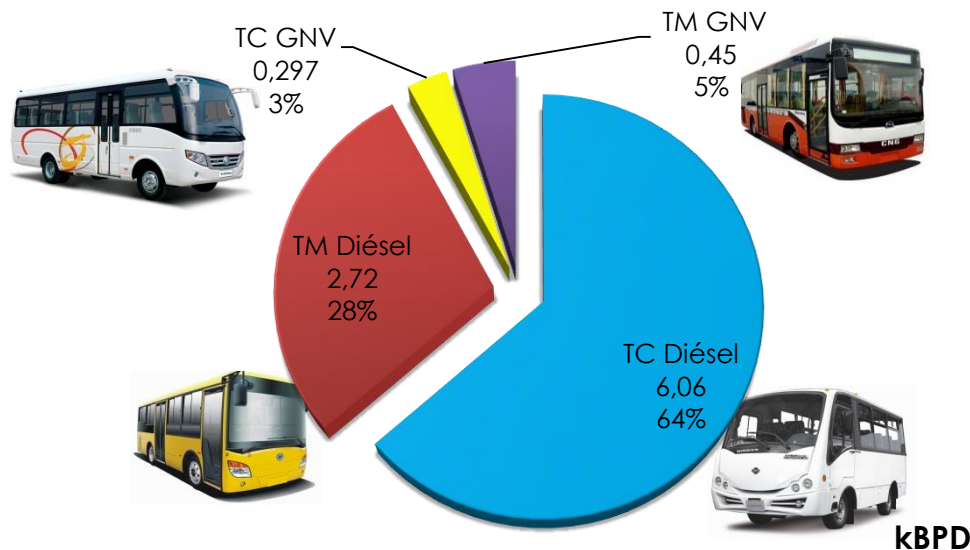
Fuente: Proyección de demanda de Combustibles líquidos y GNV en Colombia. UPME. Revisión 2012. Cálculos propios. Consistente con proyecciones hechas por Inmark-JET

## 2030 Escenario base

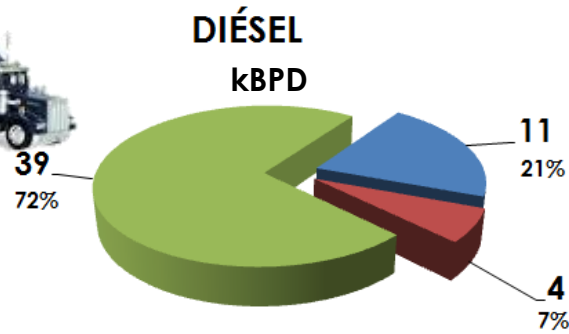
Fuente: Definición propia.

## 2030 Escenario con 5% de GNV

Fuente: Definición propia.



# POTENCIAL DE PENETRACIÓN DEL GNV EN EL TRANSPORTE NACIONAL DE CARGA

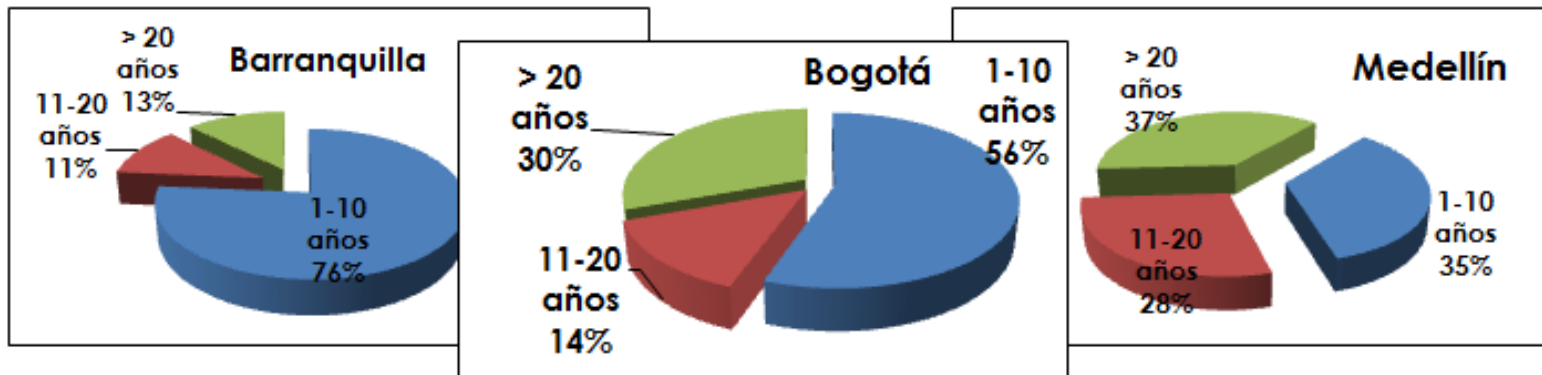


2011



Fuente: Proyección de demanda de Combustibles líquidos y GNV en Colombia. UPME. Revisión 2012. Cálculos propios.

## POTENCIAL DE PENETRACIÓN DEL GNV EN TRANSPORTE DE CARGA (Distribución por edad de los vehículos)



Fuente: Datos Registros Ministerio de Transporte 2013. Cálculos propios.

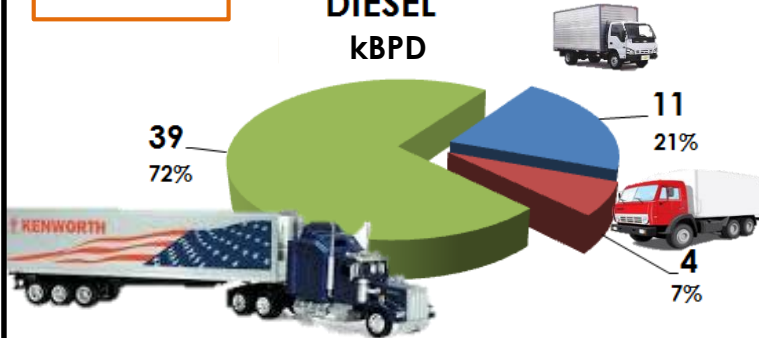


# PENETRACIÓN DEL GNV EN TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL

**2011**

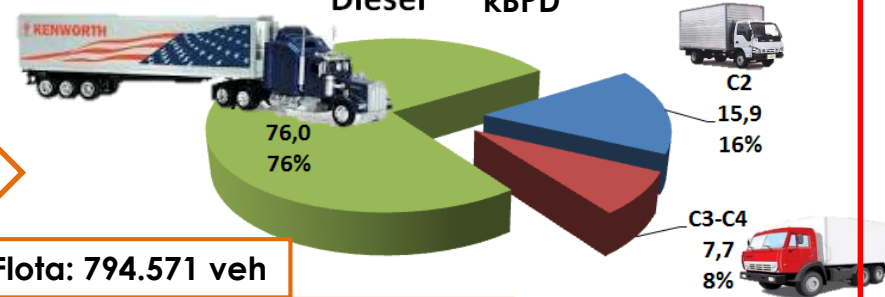
Flota: 370.387 veh

**DIÉSEL  
kBPD**



Fuente: Proyección de demanda de Combustibles líquidos y GNV en Colombia. UPME. Revisión 2012. Cálculos propios.

**Diesel kBPD**



Flota: 794.571 veh

**2030 Escenario base**

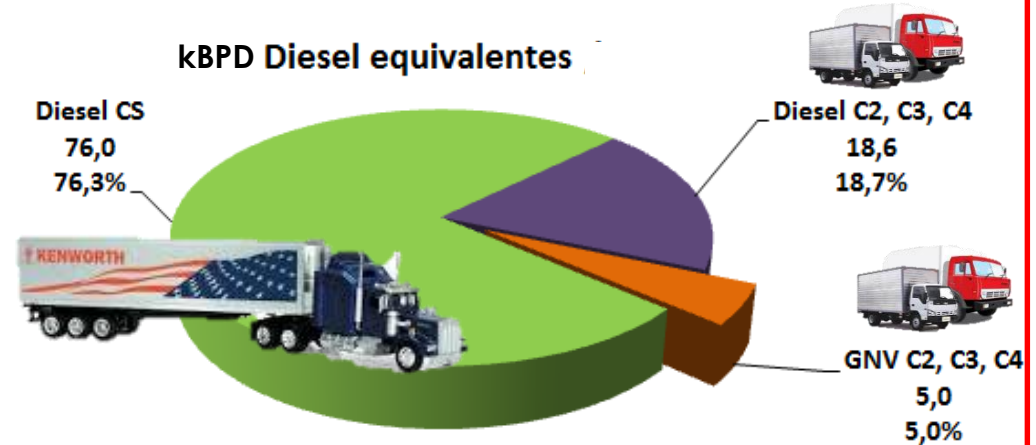
Fuente: Definición propia. Cruzado con información de FASECOLDA

**2030 Escenario con  
5% de GNV**

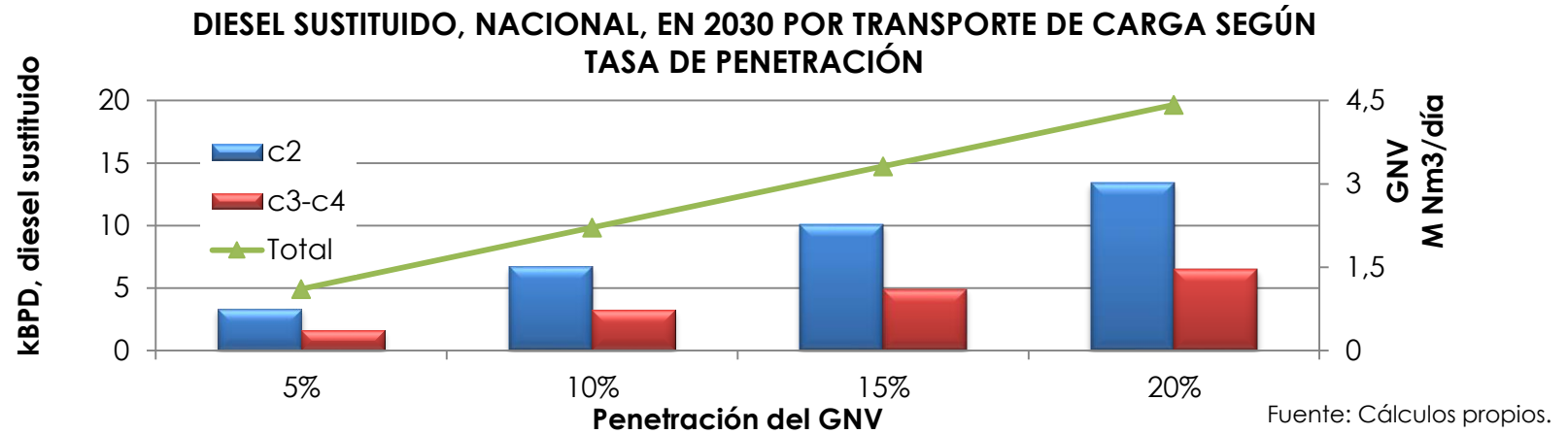
Flota: 794.571 veh

Fuente: Definición propia.

**kBPD Diesel equivalentes**



# PENETRACIÓN DEL GNV EN TRANSPORTE DE CARGA NACIONAL

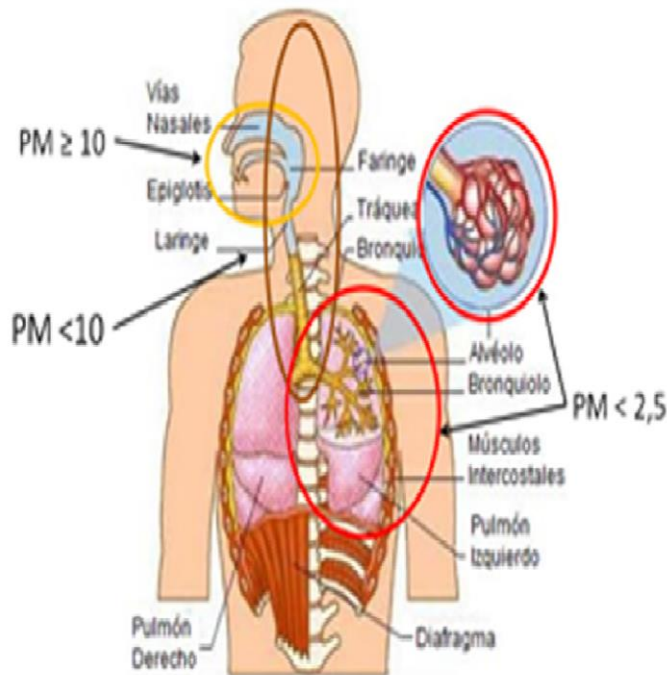


Fuente: Cálculos propios.

# EFFECTOS SOBRE LA SALUD PUBLICA DE LAS EMISIONES ASOCIADAS A LA COMBUSTION DE HIDROCARBUROS

Principales emisiones :

- Monóxido de Carbono CO.
- Oxido Nitroso
- **Material Particulado (PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>)**



- 6000 muertes al año por enfermedades asociadas a la contaminación del aire\*.
- 1.5 billones de pesos anuales en pérdidas asociadas a gastos hospitalarios y ausentismo laboral. (MADS 2010), lo cual se traduce en un costo de \$ 4.700 peso por cada galón quemado de Diésel en entornos urbanos\*\*.

\*,\*\*FUENTE: Ministerio de Ambiente y desarrollo Sostenible.(2010). *Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire*. Viceministerio de Ambiente, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, Bogotá, D.C.

# IMPACTOS POR LA SUSTITUCIÓN DE DIÉSEL POR GAS NATURAL VEHICULAR

## EJEMPLO TRANSPORTE PUBLICO DE PASAJEROS AÑO 2015 (20,7 kBPD nacional)

Tasa de Sustitución en GNV.	Volumen de Diésel reemplazado (BPD)	Volumen de GNV requerido		Beneficios en Salud Pública al año en COP (Millones)*	Ahorros en Divisas por sustitución de importación de Diésel de ULSD Millones COP \$/año **	Ahorros por Ingreso al Productor Millones COP \$/año ***
		Nm <sup>3</sup> /día	MPCD			
5%	1,03	173.880	6,1	74.572	107.288	21.308
10%	2,07	347.760	12,2	149.145	214.576	42.617
15%	3,10	521.640	18,3	223.718	321.864	63.926
20%	4,14	695.520	24,3	298.291	429.152	85.235

\* Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire*. Viceministerio de Ambiente, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, Bogotá, D.C.

\*\* Precio de Referencia a Abril del 2014 Golfo de México ULSD 142 USD\$/Barril TRM 2.000.

\*\*\* Ingreso al Productor Marzo 2014 MME. \$ 5.418.,91.

# IMPACTOS POR LA SUSTITUCIÓN DE DIÉSEL POR GAS NATURAL VEHICULAR

## EJEMPLO TRANSPORTE PUBLICO DE CARGA AÑO 2015 (54,8 KBPD)

Tasa de Sustitución en GNV.	Volumen de Diésel reemplazado (KBPD)	Volumen de GNV requerido		Ahorros en Divisas por sustitución de importación de Diésel de ULSD Millones COP \$/año **	Ahorros por Ingreso al Productor Millones COP \$/año ***
		Nm <sup>3</sup> /día	MPCD		
5%	2,7	460.320	16,11	284.028	56.411
10%	5,4	920.640	32,22	568.056	112.823
15%	8,2	1.380.960	48,33	852.085	169.234
20%	10,9	1.841.280	64,44	1.136.113	225.646

\* Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire*. Viceministerio de Ambiente, Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, Bogotá, D.C.

\*\* Precio de Referencia a Abril del 2014 Golfo de México ULSD 142 USD\$/Barril TRM 2.000.

\*\*\* Ingreso al Productor Marzo 2014 MME. \$ 5.418.,91.