

# Bases para un Plan de Incorporación de Tecnologías Cero Emisiones en el Sector Transporte

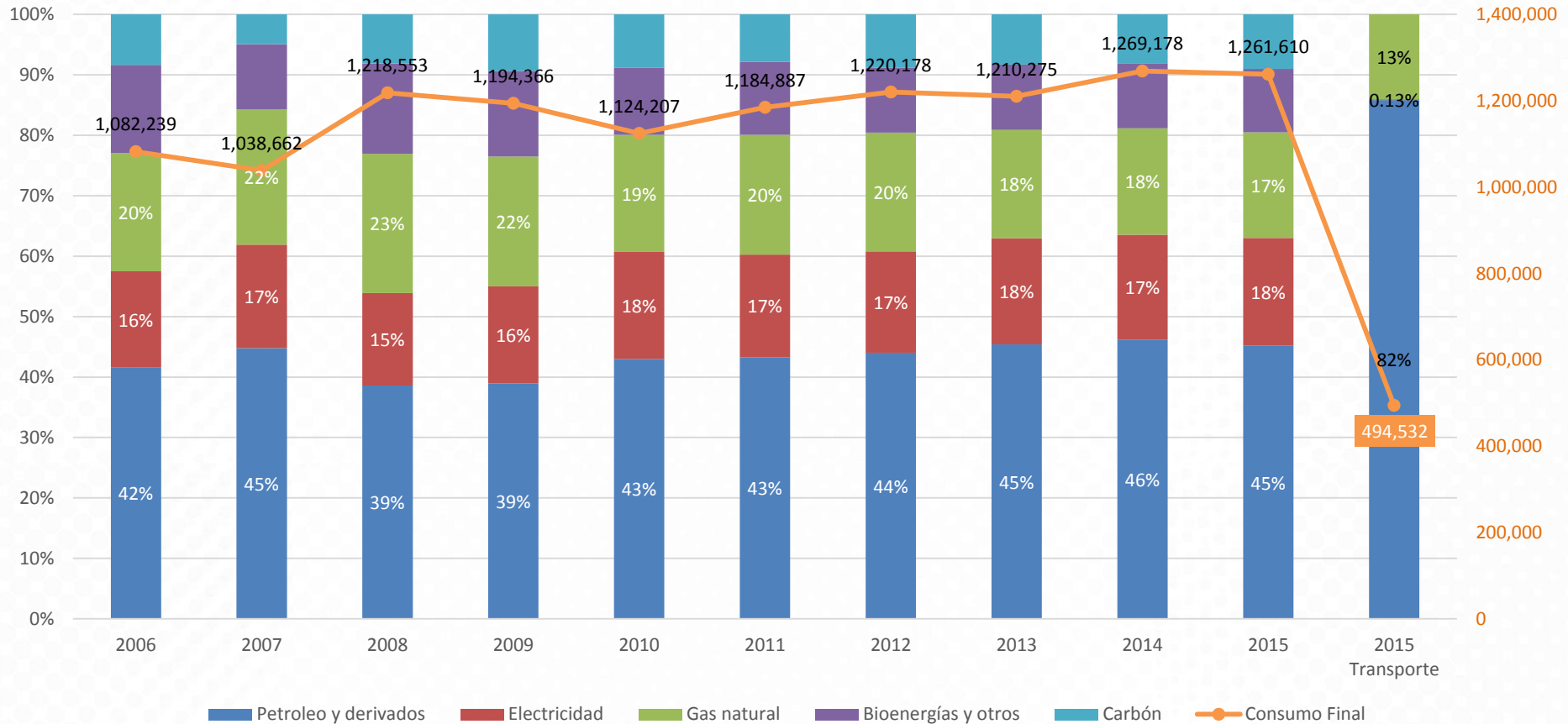
UNIDAD DE PLANEACIÓN MINERO ENERGÉTICA – UPME

Subdirección de Demanda

Septiembre 22 de 2016

# Actualidad del Sector Transporte

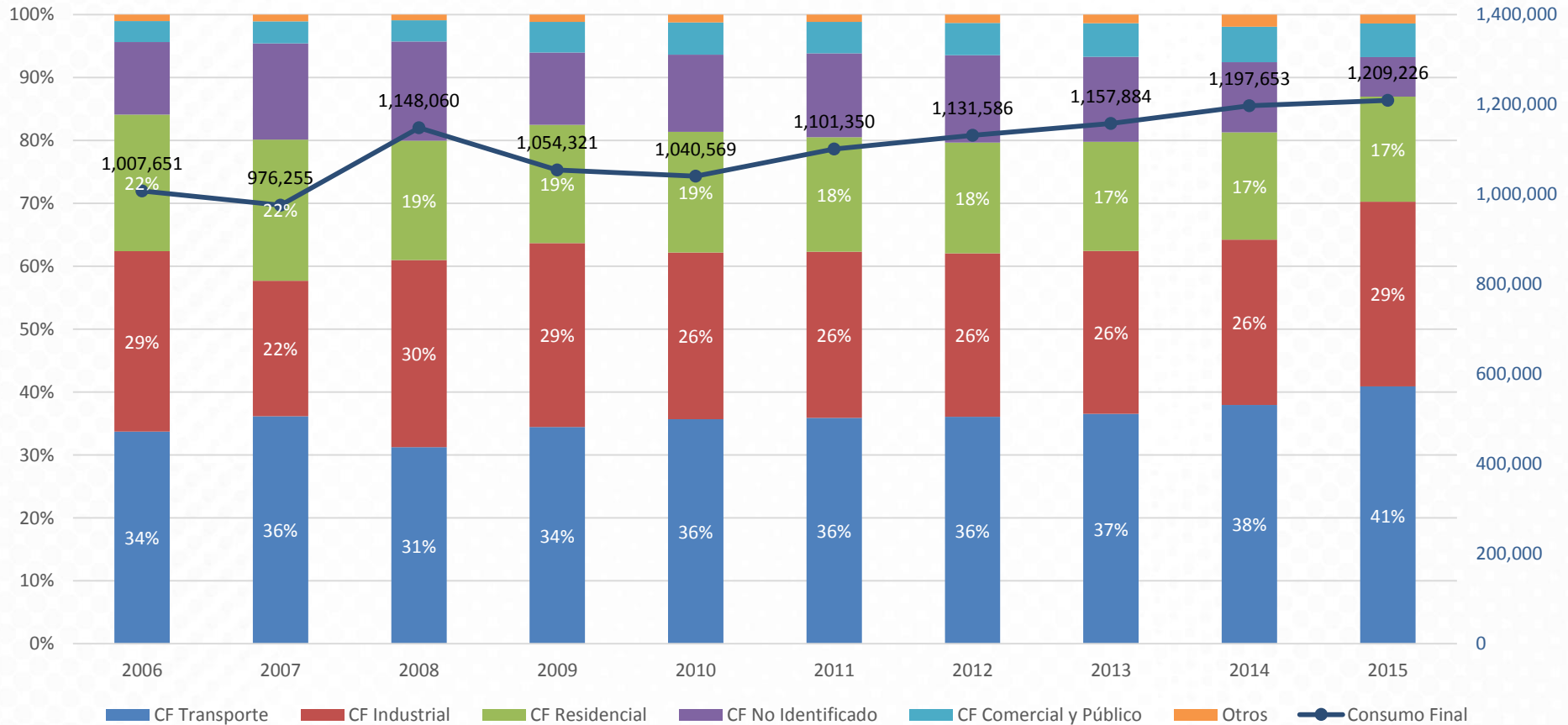
## Distribución de consumo de energía por energético (TJ)



Fuente: UPME, BECO - 2016

# Actualidad del Sector Transporte

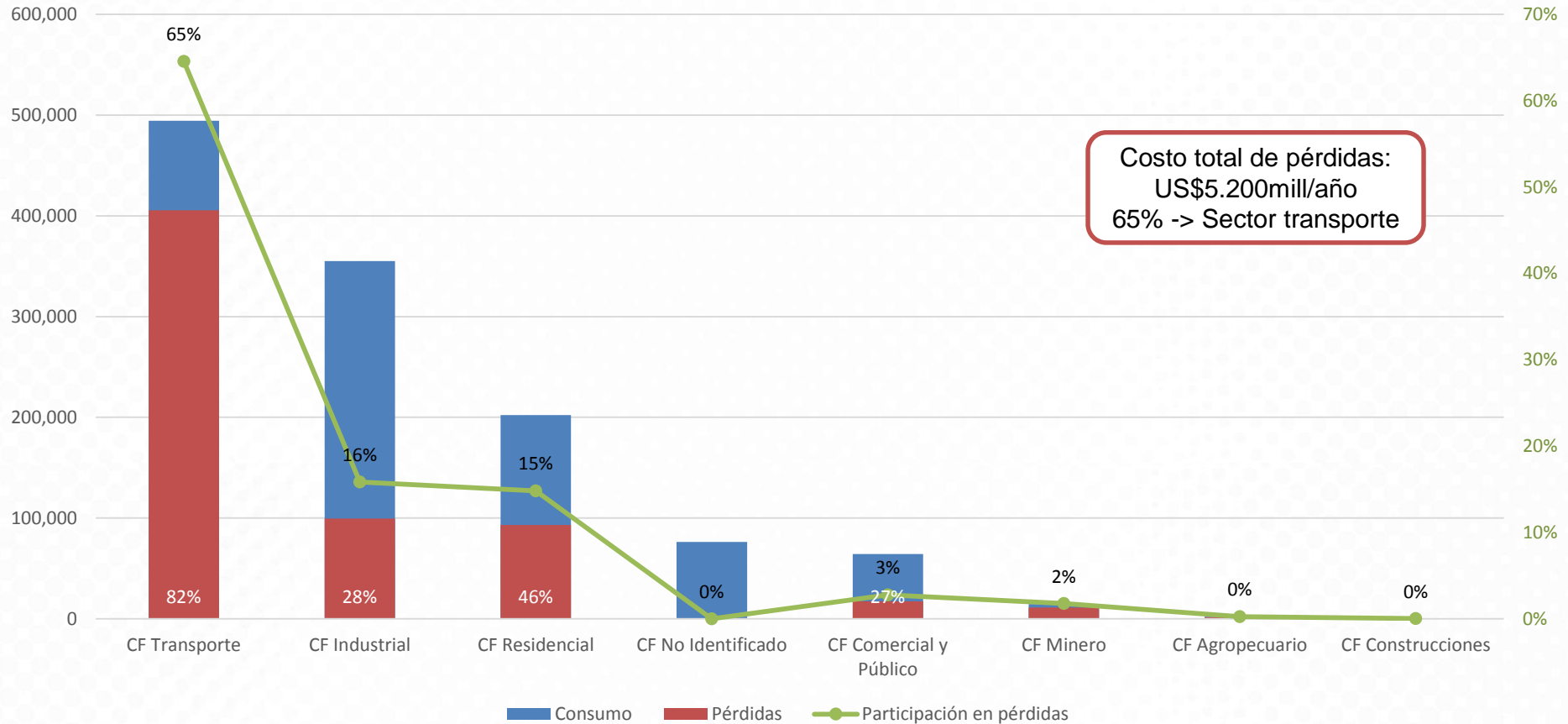
## Distribución de consumo de energía por sector (TJ)



Fuente: UPME, BECO - 2016

# Actualidad del Sector Transporte

## Distribución de consumo útil y pérdidas de energía 2015 (TJ)



Fuente: UPME, BECO - 2016

# Contexto actual de las tecnologías limpias en Colombia

# Energéticos alternativos para el transporte de pesado en Colombia

## Tecnologías eléctricas



218 buses operando en Bogotá

**Bus Híbrido Volvo  
TM & SIPT**



•20 buses operando en Bogotá  
•93 buses que operarán a finales de 2015.

- Rendimiento: 11,62km/gal
- Costo por vehículo: \$576 millones
- Ahorro en consumo de combustible del 44%



**Camiones Híbridos Hino  
Carga Urbana**

- Ahorros del 20% - 30% en consumo de combustible.
- Empresas: Bimbo, Grupo Nutresa y Redetrans
- Rendimiento promedio: 29,4km/gal

Costo por vehículo  
Vehículo de 5.5Ton: \$116 millones  
Vehículo de 7.5Ton: \$120.6 millones



**Camiones eléctricos  
Renault Z.E.  
Carga Urbana**

- Rendimiento: 3,9Km/kWh
- Costos por km recorrido:  
Veh. gasolina = \$290,5/km  
Veh. eléctrico = \$106,2/km  
Ahorro en combustible del 59%
- Ahorro en mantenimiento \$154.400/veh. (filtros y cambio aceite)

4 vehículos adquiridos por TCC  
Costo: \$80 millones – carga

**Vehículos eléctricos  
Carga Urbana**



**Bus Eléctrico MIO  
Fabricado en Cali**



**Bus eléctrico- catenaria  
UPB**



**Bus eléctrico BYD K9**

\*Todos los costos en esta diapositiva incluyen IVA



# Energéticos alternativos para el transporte de carga en Colombia

## Tecnologías eléctricas



100 motos operando en Bogotá

### Motocicletas eléctricas – Policía de Bogotá Zero DS

- Autonomía: 180 - 200km
- Rendimiento: 17,8km/kWh
- Costo: \$43,5 millones de pesos
- Ahorro en consumo de energía del 84%



46 vehículos operando en Bogotá

### Taxis Eléctricos BYD E6

- Autonomía: 225km
- Rendimiento: 3,7km/kWh
- Costo: \$97 millones de pesos
- Reducción en el consumo de energía del 62% respecto a un vehículo de gasolina.

### Oferta de vehículos para servicio particular



#### Renault Kangoo

- Autonomía: 130km
- Rendimiento: 5,9km/kWh
- Costo: \$80 millones de pesos – carga  
\$85 millones de pesos – pasajeros



#### Mitsubishi i-MiEV

- Autonomía: 100km
- Rendimiento: 6,2km/kWh
- Costo: \$150 millones de pesos



#### Nissan Leaf

- Autonomía: 160km
- Rendimiento: 5-6km/kWh
- Costo: \$120 millones de pesos



#### Renault Twizy

- Autonomía: 80km
- Rendimiento: 8,8km/kWh
- Costo: \$40 millones de pesos



#### BMW i3

- Autonomía: 130 - 160km
- Rendimiento: 8,4km/kWh
- Costo: \$150 millones de pesos

\*Todos los costos en esta diapositiva incluyen IVA

# Energéticos alternativos usados en otros segmentos del transporte

## Tecnologías dedicadas a gas

Camiones dedicados  
Vehículos compactadores en Medellín

- Rendimiento: 1,4Km/m3
- Ahorro en combustible del 33,2%



**Kenworth T440**

22 vehículos dedicados a GNV

Costo inversión chasis: \$356,4 millones



**Mack terrapro**

3 vehículos dedicados a GNV

Costo inversión vehículo: \$498,6 millones



20 vehículos transformados por TCC

Camiones transformados a GNV NPR  
Carga Urbana

- Rendimiento: 3,11km/m3
- Costos por km recorrido:  
Veh. diésel = \$490-530/km  
Veh. convertido = \$413/km  
Ahorro en combustible del 30%
- Ahorro en mantenimiento  
\$758.000/veh.  
(filtros, cambio aceite, inyectores, etc.)

Vehículos dedicados a GNV Metroplus – Medellín  
BYD E6



**Modasa**

20 vehículos articulados operando  
Rendimiento: 1,2 km/m3  
Costo del vehículo: \$668 millones



**IVECO**

250 vehículos alimentadores operando  
Rendimiento: 2,68km/m3  
Costo del vehículo: \$228 millones



47 vehículos padrones operando

Reducción promedio en el consumo de energía del 16%

Otros proyectos de transporte de pasajeros usando GNV

	Transambiental	Sotramac
Transcaribe - Cartagena	89 padrones 123 busetones	54 articulados 168 busetones
Conaltracoop – Medellín	210 busetas 90 busetones 105 padrones	
Transporte Urbano de Palmira	119 busetas	

\*Todos los costos de esta diapositiva incluyen IVA



# Esquema de incentivos en Colombia

Aplica para “tecnologías limpias” (vehículos eléctricos, híbridos y dedicados a GN):  
IVA del 16% al 0%

- ✓ Para vehículos eléctricos, una primera reducción del IVA del 16% al 5% (Reforma tributaria, Ley 1607 de 2012); posteriormente, el IVA pasa de 5% a 0%.

El 100% de la inversión en la tecnología no se considera en la base gravable (esto cuando la inversión no supera el 20% de la base)

Eliminación del IVA  
(Resolución 186 de 2012)

Arancel  
(Decreto 2909 de diciembre de 2013)

Deducción de renta líquida  
(Resolución 186 de 2012)

Impuesto asociado a la importación del vehículo o equipo

750 vehículos por año, en tres años. 100 estaciones de recarga rápida. 1.500 sistemas de recarga residencial.

Eliminación del arancel

Para vehículos eléctricos y estaciones de recarga (lenta y rápida), arancel del 35% al 0%.

Reducción del arancel

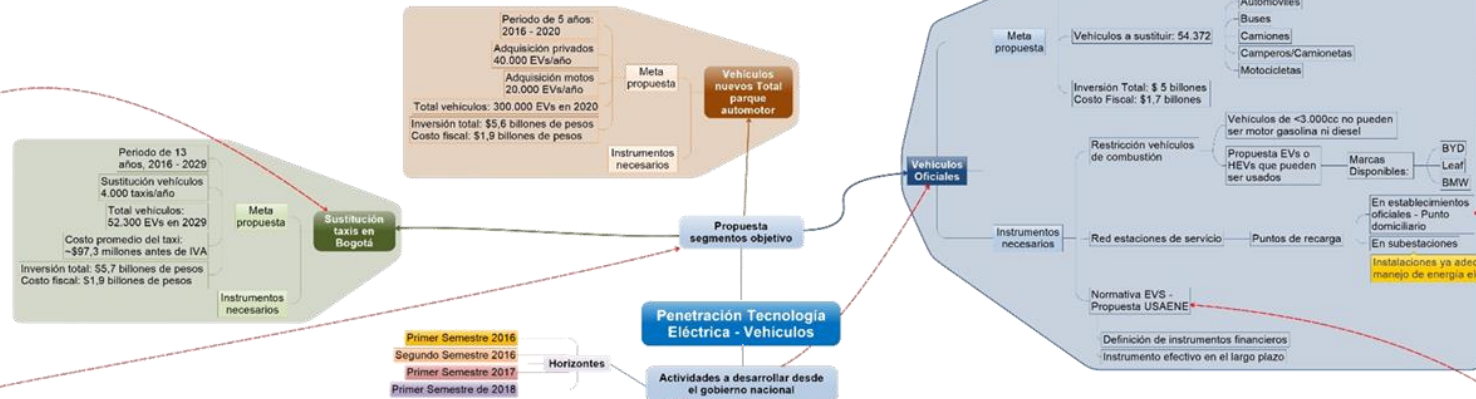
Para vehículos híbridos enchufables con cilindraje menor a 3.000cm<sup>3</sup> (vehículos livianos), arancel del 35% al 5%.

## Ley 1715 de 2014

- ✓ Promover el uso de energías renovables no convencionales y tecnologías limpias.
- ✓ Fondo del Ministerio de Minas y Energía para apoyar proyectos en esas áreas (FENOGE).

# Mapa mental de la tecnología eléctrica para el sector transporte en Colombia

# Mapa de ruta EVs en Colombia

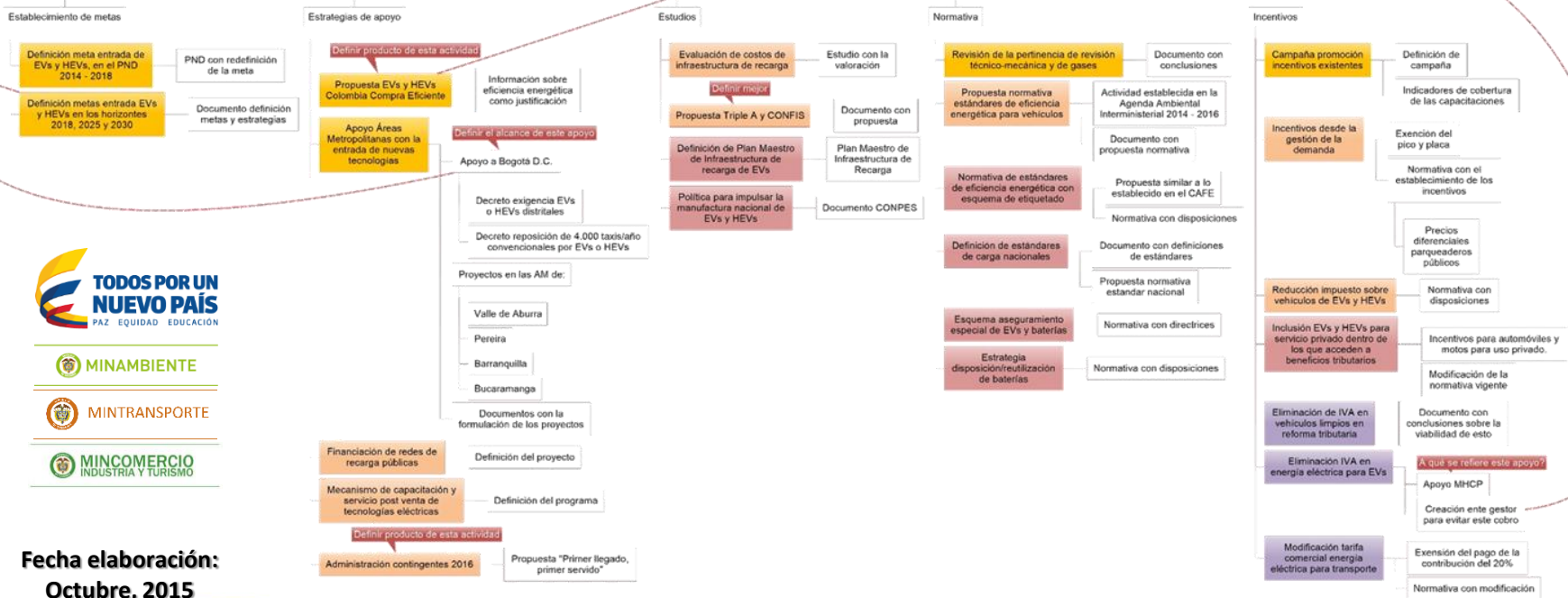


**Horizontes**

- Primer Semestre 2016
- Segundo Semestre 2016
- Primer Semestre 2017
- Primer Semestre de 2018

## Penetración Tecnología Eléctrica - Vehículos

### Actividades a desarrollar desde el gobierno nacional

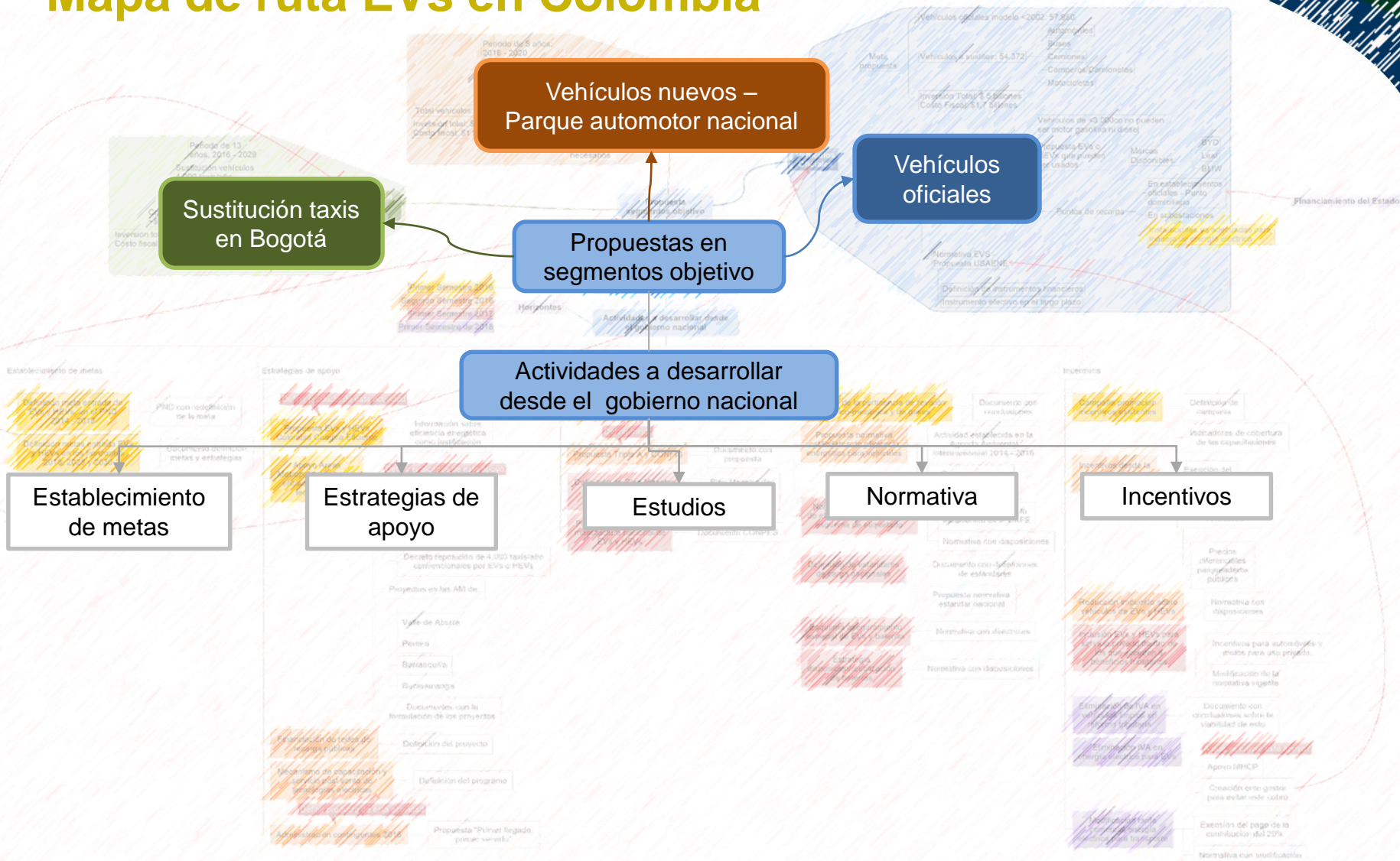


Fecha elaboración:  
Octubre, 2015





# Mapa de ruta EVs en Colombia



# Actividades a realizar desde el gobierno nacional

## Establecimiento de metas

### Definición de la meta de entrada de EVs y HEVs

✓ PND 2014 – 2018

Objetivo 5. Consolidar el desarrollo minero-energético para la equidad regional.

✓ Metas en los horizontes 2018, 2025 y 2030

Meta intermedia	Línea base (2013)	Meta a 2018
Automotores utilizando energéticos alternativos	438.169	538.723

Producto	Línea base (2013)	Meta a 2018
Vehículos convertidos a GNV	438.169	537.899
Nuevos vehículos convertidos a GLP	n.d.	728
Nuevos vehículos utilizando energía eléctrica	n.d.	96



Objetivo 5. Consolidar el desarrollo minero-energético para la equidad regional – Pág.192  
Metas: Pág. 213

Objetivo 4. Proveer la infraestructura y servicios de logística y transporte para la integración territorial Pág. 157

Esta meta fue actualizada por MinMinas y actualmente es **445 vehículos eléctricos a 2018.**



# Actividades a realizar desde el gobierno nacional

## Estrategias de apoyo

- ❖ Propuesta de EVs y HEVs en Colombia Compra Eficiente (flota vehículos oficiales). →
- ❖ Entrada de nuevas tecnologías en Áreas Metropolitanas.
  - ✓ Bogotá: EVs distritales, reposición taxis.
  - ✓ Formulación de proyectos en otras áreas (Valle de Aburra, Pereira, Barranquilla, Bucaramanga).
- ❖ Financiación de redes de recarga públicas.
- ❖ Capacitación y servicio postventa de tecnologías eléctricas. →
- ❖ Administración de contingentes 2016. →

Colombia Compra Eficiente

Mapa del sitio | Preguntas frecuentes | Contáctenos

Buscar

Colombia Compra | Sala de prensa | Manuales y documentos tipo | Circulares | Síntesis


### Adquisición de Vehículos

Mar. 12/29/2015 - 10:46 - admin

Número de proceso:  
CCE-312-1-AMP-2015

Vigencia:  
Enero 01 de 2016 a Diciembre 31 de 2018

Descripción:  
Acuerdo Marco de Precios para la adquisición de Vehículos

Imagen:  


**Vehículos eléctricos e híbridos**

Condiciones generales:  
Al comprar a través de la Tienda Virtual de Estado Colombiano y del Acuerdo Marco, las Entidades Estatales pueden adquirir Automóviles, Camionetas (4x4 o 4x2, diésel o gasolina), Pick up (4x4 o 4x2, diésel o gasolina, doble cabina o sencilla), Vans, Microbuses, busetas, buses, camionetas, Vehículos Eléctricos, Vehículos.  
25 marcas.  
Descuentos hasta del 15%.

<http://www.colombiacompra.gov.co/es/adquisicion-de-vehiculos-0>

- ✓ Centro de Tecnologías del Transporte.
- ✓ Prospectiva Formación Profesional del Sector Transporte.
- ✓ Nuevas ocupaciones y ocupaciones emergentes – Demanda de competencias profesionales.
- ✓ Red Automotor del SENA.
- ✓ Certificación Renault – técnicos de EVs.



¿Primer llegado primer servido?  
¿Cupos variables/constantes al año?  
¿Cupos en un horizonte de tiempo?

# Actividades a realizar desde el gobierno nacional

## Estudios

- ❖ Costos de infraestructura de recarga.
- ❖ Definición de un Plan Maestro de Infraestructura de Recarga de EVs.
- ❖ Política para impulsar la manufactura nacional de EVs y HEVs.
- ❖ Propuesta Triple A y CONFIS - Incentivos.

Deben ser realizados por:

- ✓ Universidades
- ✓ Empresas como Codensa
- ✓ Consultorías a nivel Ministerial o de alcaldía local
- ✓ DNP - CONPES

Documento técnico para justificar el mantenimiento y aumento en los incentivos (arancel, renta, IVA, etc.)

Tema en preparación con los Ministerios de Transporte, MADS y Minas.

# Actividades a realizar desde el gobierno nacional

## Normativa

- ❖ Revisión de la pertinencia de revisión técnico-mecánica y de gases.
- ❖ Propuesta normativa de estándares de eficiencia energética para Evs.
- ❖ Esquema de etiquetado.
- ❖ Estándares de carga nacional.
- ❖ Esquema de aseguramiento especial de EVs y baterías
- ❖ Estrategia de disposición/reutilización de baterías.

Estos temas están siendo trabajados en el marco de la Agenda Interministerial 2015 -2016 MADS - MinTransporte

Revisión estándares CAFE (USA) y en otros países latinoamericanos

Trabajo conjunto con Fasecolda, MinTransporte, MADS, MinCIT

Ya existe normativa del MADS en torno a este tema: gestores autorizados para manejo y disposición

# Actividades a realizar desde el gobierno nacional

## Incentivos

- ❖ Campaña de promoción de incentivos existentes. →
- ❖ Incentivos desde gestión de la demanda.
  - ✓ Parqueaderos públicos preferenciales y con precios diferenciales.
  - ✓ Exención del pico y placa.
  - ✓ Zonas exclusivas para circulación de vehículos eléctricos.
- ❖ Reducción de impuestos sobre EVs y HEVs.
- ❖ Beneficios tributarios para vehículos privados con tecnología eléctrica.
- ❖ Eliminación del IVA en vehículos limpios vía reforma tributaria.
- ❖ Eliminación del IVA de la energía eléctrica para EVs.
- ❖ Modificación de la tarifa de energía eléctrica para sector transporte (contribución del 20%).

Se está adelantando este trabajo con MinTransporte, MADS y MinMinas

Presentación de propuesta reforma tributaria 2016-2

# Propuestas en segmentos objetivo

## Renovación de vehículos oficiales

Según el RUNT, hay alrededor de 58 mil vehículos oficiales con más de 15 años (modelos anteriores al 2002), en todas las categorías.

Modelo	Vehículos oficiales modelo < 2002		Total vehículos oficiales 2014	Participación vehículos oficiales del total	Total vehículos 2014
	Vehículos	Participación del total de oficiales			
Automóvil	9.421	66%	14.230	0,5%	3.047.234
Bus	1.534	70%	2.180	2,4%	91.436
Buseta	696	52%	1.329	2,8%	47.473
Camión	5.462	59%	9.231	3,4%	275.318
Camioneta	10.461	39%	26.581	3,0%	899.152
Campero	9.940	62%	15.982	2,5%	649.969
Microbús	492	36%	1.356	1,5%	91.771
Motocicleta	17.900	24%	74.133	1,3%	5.835.944
Tractocamión	215	70%	308	0,5%	67.057
Volqueta	1.358	55%	2.472	6,1%	40.317
Otros	471	60%	783	1,3%	62.627
<b>Total</b>	<b>57.950</b>	<b>39%</b>	<b>148.585</b>	<b>1,3%</b>	<b>11.108.298</b>



**54.372 vehículos**  
**Inversión: \$5 billones**  
**Costo Fiscal: \$1,7 billones**



Automóviles, buses, camiones, camperos, camionetas y motocicletas.



# Propuestas en segmentos objetivo

## Renovación de vehículos oficiales

Algunos instrumentos necesarios propuestos:

- ✓ Restricción de adquisición de vehículos a combustión.
- ✓ Red de estaciones de recarga en establecimientos oficiales y subestaciones.
- ✓ Normativa con instrumentos financieros para adquisición.

Colombia Compra Eficiente Catálogo de vehículos disponibles			
Marca	Segmento	Tipo	Referencia
Mitsubishi	Veh. Eléctrico	Automóvil	i.MiEV
NISSAN	Veh. Eléctrico	Automóvil	LEAF AT 80 KW
Renault	Veh. Eléctrico	Automóvil	Zoe
Renault	Veh. Eléctrico	Automóvil	Twizy Technic
Renault	Veh. Eléctrico	Automóvil	Twizy Cargo
Renault	Veh. Eléctrico	Van	Kangoo ZE 2P
Renault	Veh. Eléctrico	Van	Kangoo ZE 5P
Mitsubishi	Veh. Híbrido	Campero Camioneta	Outlander PHEV

# Propuestas en segmentos objetivo

## Sustitución de Taxis en Bogotá

- ✓ En el Decreto 600 de 2014 se establece la reposición de taxis de combustión por EVs.

**ARTÍCULO DÉCIMO. REPOSICIÓN DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE PÚBLICO INDIVIDUAL.** *A partir del 1º de enero de 2017, toda reposición de vehículos del Transporte Público Individual “taxi”, se realizará por vehículos de cero emisiones contaminantes en ruta.*

- ✓ Sustitución de 4.000 vehículos/año, para un reemplazo de la totalidad de la flota en 13 años.



52.300 vehículos  
Inversión: \$5,7 billones  
Costo Fiscal: \$1,9 billones



# Propuestas en segmentos objetivo

## Entrada de vehículos nuevos al parque automotor nacional

- ✓ Entrada de 300.000 vehículos (nuevos, no como sustitución o reemplazo) en 5 años.
- ✓ Adquisición: 40.000automóviles/año y 20.000motos/año.



Valor de un vehículo ~107,3 millones de pesos  
(costo antes de IVA)

300.000 vehículos  
Inversión: \$5,6 billones  
Costo Fiscal: \$1,9 billones



Valor de una moto ~38,9 millones de pesos  
(costo antes de IVA)

## Propuestas en segmentos objetivo

### Demanda de Energía Eléctrica para dos propuestas de cambio tecnológico

#### Reemplazo vehículos oficiales

Año	Número Vehículos	Demanda energía (GWh/año)
2017	-	-
2018	800	2,4
2020	2.700	9,1
2025	8.700	27
2030	11.000	38,2
2040	17.100	44,8
2050	23.400	58,2

Reducción en emisiones  
2016-2030:

40,4 Mton de CO<sub>2</sub>

#### Taxis eléctricos

Año	Número Vehículos	Demanda energía (GWh/año)
2017	450	7,1
2018	2.000	31,7
2020	8.500	135,5
2025	28.600	454
2030	48.700	772,6
2040	57.700	916
2050	65.000	1.033

3.9 Mton de CO<sub>2</sub>

Como referencia, la demanda total de energía eléctrica en el país en el 2015 fue de ~66.000GWh/año

# GRACIAS

[www.upme.gov.co](http://www.upme.gov.co)



@upmeoficial



Upme (Oficial)

[carlos.garcia@upme.gov.co](mailto:carlos.garcia@upme.gov.co)  
[carolina.obando@upme.gov.co](mailto:carolina.obando@upme.gov.co)





# El Mito del Pico del Petróleo y el Aumento de Vehículos Eléctricos



<http://www.bloomberg.com/news/videos/2016-02-24/the-peak-oil-myth-and-the-rise-of-the-electric-car>

Febrero 24 de 2016

# El Mito del Pico del Petróleo y el Aumento de Vehículos Eléctricos

## Mensajes principales

