

Cartagena, Noviembre 2 de 2011

# Movilidad Eléctrica.

## Una Apuesta de Futuro para el País.



## ¿Por qué el transporte eléctrico representa una oportunidad para Colombia y Bogotá?



- **Diversificación de la utilización de combustibles.** El sector del transporte urbano en Colombia representa el 39% de la demanda de energía primaria y se soporta en los combustibles fósiles en un 82%, un 17% en gas natural y biodiesel, y la energía eléctrica en el 0,2% según el estudio de soporte del PROURE.
- **Eficiencia energética.** En Bogotá, entre 30-35% de los costos de operación del transporte colectivo y masivo se asocian a los combustibles y sus efectos se transfieren al usuario. Un motor eléctrico puede ser hasta 6 veces más eficiente energéticamente que un motor a combustión.



- **Ambientales** :En Colombia, el sector transporte es responsable del 13% de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de una gran parte del material particulado. En Bogotá aporta el 80% de las emisiones de CO, CO<sub>2</sub> y Nox.
- **Salud Pública.** El transporte emite cerca de 1.400 ton MP (56% transporte público). Según Minambiente, las pérdidas anuales por contaminación local representan el 0,8% del PIB nacional y origina la muerte de 6.000 personas al año por problemas respiratorios, principalmente niños y ancianos.
- **Innovación y Desarrollo Empresarial.** La inclusión de nuevas tecnologías permitirá el desarrollo de nuevos mercados en Colombia en las industrias de recarga de VE, segundo uso y reciclaje de baterías, aprovechamiento de energías renovables, desarrollo de tecnologías de smart – grid, ensamblaje de VE, entre otros.



### Ventajas comparativas del país para implementar la movilidad eléctrica

- Confiabilidad histórica del STN : 99.99%
- Confiabilidad abastecimiento eléctrico hasta el 2018. Se adjudicaron proyectos por:
  - 3.000 MW Hidráulicos (Sogamoso: 2013, Cucuana: 2013, Miel II: 2014, El Quimbo: 2014, Porce IV: Suspendido, Ituango: 2018)
  - 450 MW Térmicos (Termocol: 2012, Gecelca 3; 2013).
- Potencial en capacidad hidro-energética de Colombia:
  - 93 GW para centrales hidroeléctricas.
  - 25 GW para centrales menores.



**Hoy, sólo el 13% del potencial de generación hidroeléctrica del país es aprovechado. Adicionalmente, existe la posibilidad de aprovechamiento de potencial energético de tipo eólico, geotérmico y biomasa.**

La tracción eléctrica no es una nueva tecnología.  
En muchos países es la tecnología dominante en el transporte masivo.  
El transporte particular ha tenido importantes avances en los últimos años.

## Transporte Masivo



París, Francia

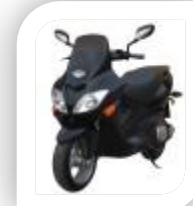


Mérida-Venezuela



Caen – Francia

## Transporte Particular



Actualmente, los aspectos ambientales (cambio climático y calidad del aire) y los impactos (económicos y políticos) derivados del incremento y volatilidad del precio de los combustibles fósiles estimulan el desarrollo e implementación de la tecnología de tracción eléctrica en el vehículo particular.

Los buses eléctricos alimentados por una catenaria son una tecnología madura y confiable, que hoy opera en cerca de 340 ciudades en el mundo...

### En vías compartidas

- ▼ Lyon (FRA)
- ▼ Sao Paulo (BRA)
- ▼ México DF (MEX)
- ▼ Milán (ITA)
- ▼ Moscú (RUS)

### Sistemas BRT

- ▼ Mérida (VEN)
- ▼ Quito (ECU)

### Sistemas DUALES

- ▼ Roma (ITA)
- ▼ Zúrich (SUI)



Barquisimeto (VEN)

Los buses eléctricos son la única tecnología cero emisiones urbanas...

Otros beneficios de las trolebuses son:

- ✓ Reducción emisiones GEI.
- ✓ Menores niveles de ruido.
- ✓ Motores de mayor eficiencia vs combustión.
- ✓ Mayor vida útil.
- ✓ Menor costo de operación.
- ✓ Regeneración en el frenado ( $\approx 15\%$ ).
- ✓ Con autonomía por fuera de la red eléctrica.



Lyon (FRA)



Leeds (UK)

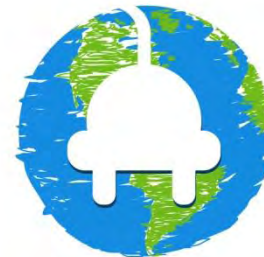
Los **buses con baterías recargables (Battery Electric Vehicle -BEV)** son una opción tecnológica que se desarrolla al nivel mundial como alternativa a las tecnologías convencionales de combustión. Endesa en Colombia desea promover el desarrollo de programas piloto para analizar la viabilidad de estas alternativas en Bogotá, considerando especialmente la renovación de la flota de buses que iniciará en 2012 en el marco del SITP.





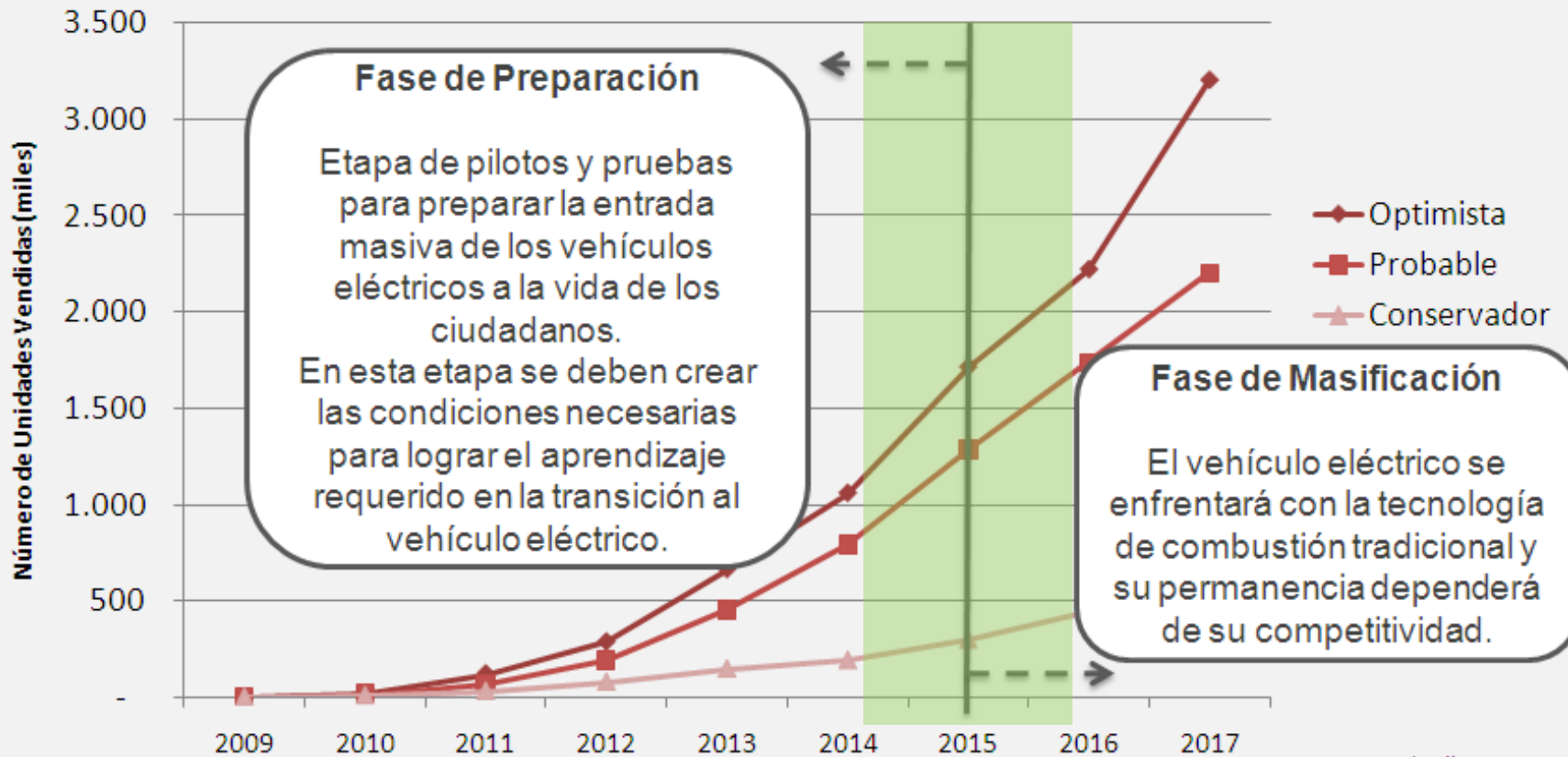
Por otra parte, estamos anticipando la entrada del **vehículo eléctrico** en Colombia, lo cual supone muchos retos alrededor de la infraestructura de recarga, prestaciones del vehículo y de la batería.

Superar estos retos requiere de un periodo de pruebas y preparación de dos grandes sectores, el automotriz y el eléctrico.



**movilidad  
eléctrica**  
Conectados con el planeta

### Proyección de Ventas de Vehículos Eléctricos en el Mundo



Fuente: Frost and Sullivan, 2009

### Vehículos disponibles en la actualidad

- 2009** Mitsubishi iMiEV
- 2010** BYD e6 2011 Ford Escape Hybrid
- 2010** Ford TRANSIT connect electric
- 2010** Nissan LEAF
- 2010** Tesla Motors Roadster Sport 2.5
- 2011** Smart Fortwo
- 2011** TH!NK City
- 2011** BMW ActiveE
- 2011** Coda Automotive Sedan
- 2011** Ford Focus electric
- 2011** Mitsubishi i
- 2011** Opel Ampera Extended Range BEV
- 2011** Peugeot Urban EV
- 2011** Renault Fluence Z.E.
- 2011** Renault Kangoo Z.E.



### Próximos vehículos ya anunciados

- 2012** Toyota RAV4 EV
- 2012** Volvo C30
- 2012** Audi e-tron
- 2012** Fiat 500 minicar
- 2012** Honda Fit EV
- 2012** Mazda BEV
- 2012** Renault Kangoo Maxi ZE
- 2012** Renault Twizy Z.E.
- 2012** Renault Zoé Z.E.
- 2012** Tesla Motors Model S
- 2012** Toyota FT-EV
- 2013** BMW i3 (Mega City)
- 2013** Mercedes SLS E-Cell AMG
- 2013** Volkswagen E-Up
- 2014** Volkswagen Golf Blue-e-motion
- 2016** Tesla Motors EV



La masificación del Vehículo Eléctrico (VE) y la reducción de costos está muy asociado al desarrollo tecnológico de la batería y su producción en escala...



Renault Kangoo ZE



Fuente: Departamento de Energía de los EEUU, Transforming America's Transportation Sector Batteries and Electric Vehicles, Julio 14 de 2010



**Notas:** <sup>(1)</sup> Se asumen 3 millas por kWh y un recorrido de 100 millas

<sup>(2)</sup> Cada usuario recarga el vehículo 1.5 veces por semana

## Vehículos Eléctricos



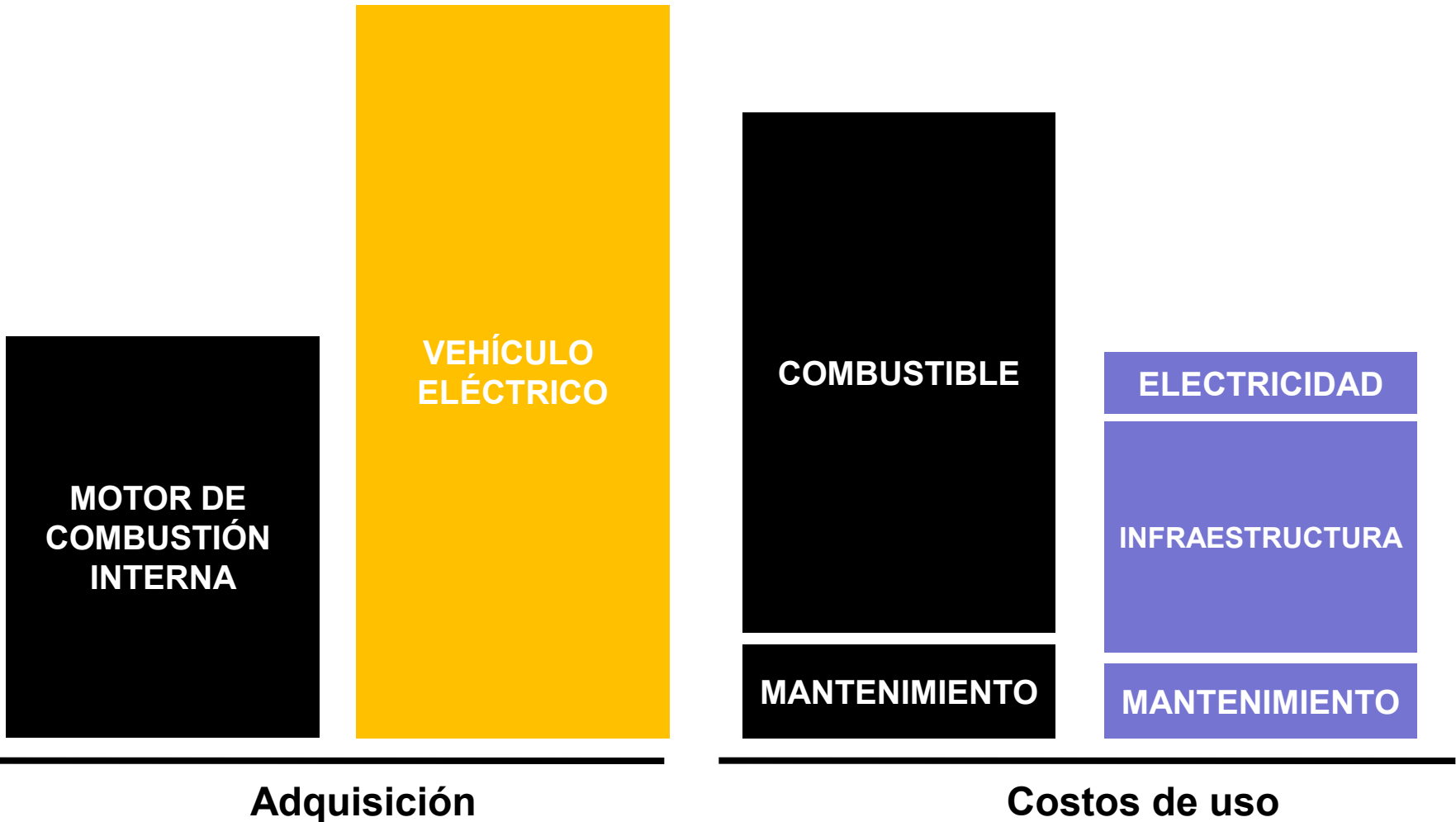
## Sistemas de Carga



## Principales barreras a gestionar:

- ▼ Alto valor de la inversión.
- ▼ Disponibilidad limitada.
- ▼ Tecnologías nuevas y en desarrollo.
- ▼ Incertidumbre de aceptación del mercado.
- ▼ Normas para incentivar tecnologías limpias.

Con las condiciones actuales, es necesario promover incentivos y reinventar modelos de negocios para lograr paybacks en períodos razonables ...



La disponibilidad de vehículos eléctricos y sistemas de recarga es limitada y exige grandes esfuerzos y acuerdos de entendimiento ...

## Vehículos

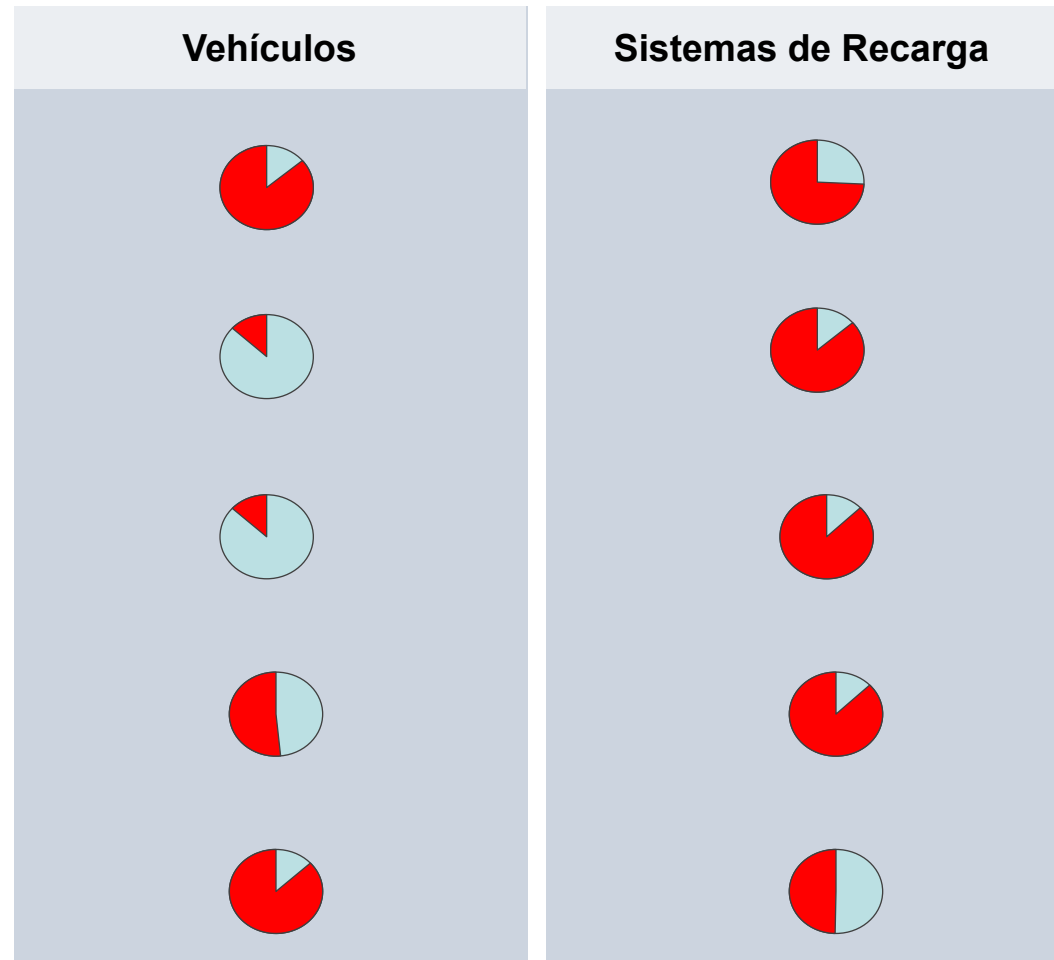


## Sistemas de Recarga



**El desarrollo tecnológico es incipiente, lo cual implica altos costos, incertidumbre en el suministro, riesgos de obsolescencia y ausencia de normalización ...**

- Ausencia de economías de escala que permitan costos eficientes.
- Ajustes para el funcionamiento adecuado de la tecnología en Colombia.
- Ausencia de normas regulatorias / técnicas que faciliten el despliegue conveniente de las tecnologías.
- Múltiples estándares en competencia.
- Limitación de proveedores y demoras en los suministros.



El vehículo eléctrico implica cambios disruptivos en los hábitos de conducción, suministro de energía y valoración de la compra ...

- ▼ Vehículos urbanos.
- ▼ Ansiedad del rango.
- ▼ Cargue en horas off-peak.
- ▼ Costo total de propiedad.
- ▼ Seguridad en la carga.



**El país cuenta con algunas políticas para fomentar el desarrollo del mercado de vehículos eléctricos, pero las normas específicas que generen incentivos son aún insuficientes ...**

- ✓ Artículo 79 Constitución Nacional. Diversidad e integridad del medio ambiente.
- ✓ Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente (Decreto-Ley 2811 de 1974).
- ✓ Resolución Nacional 601 de 2006 y modificatoria 610 de 2010 del Minambiente. Programa de calidad del aire.
- ✓ Política de Prevención y Control de la Contaminación del Aire del Minambiente.
- ✓ Plan Decenal de Descontaminación del aire de Bogotá (Decreto 98 de 2011 ).
- ✓ Decreto distrital 319 de 2006 (plan maestro de movilidad).
- ✓ Resolución 1688 de 2011: el Confis aprobó la importación con 0% de arancel en 2011 de un contingente de 161 vehículos híbridos, eléctricos y dedicados a gas natural administrado por el MAVDT.

### Opciones del Smart Grid en el Desarrollo de la Movilidad Eléctrica

- ▼ Gestión inteligente curvas de carga.
- ▼ Tarifa horaria diferencial / tarifas dinámicas.
- ▼ Integración ERNC.
- ▼ Servicios de movilidad.
- ▼ V2G.
- ▼ Gestión de contratos de terceros.



El **Grupo ENDESA** participa en investigaciones y proyectos relacionados con estaciones de recarga, pilotos BEV, diseño de modelos de negocio y articulación entre sector público-privado para el ingreso de la tecnología en los mercados donde hace presencia...





Endesa y Peugeot firman un MoU para el desarrollo de la movilidad eléctrica. El modelo iON es la apuesta de Peugeot.



Endesa y Telefónica ponen en marcha la primera cabina en España (recarga en vía pública).



El Vehículo eléctrico i-MIEV de Mitsubishi hace parte del MoU entre Endesa y Mitsubishi.



Endesa-Enel y la alianza Renault-Nissan firmaron un MoU. Endesa-Enel posee un sistema de recarga lenta propio

### Acciones Endesa-Enel

#### Normalización

#### ESPAÑA



#### EUROPA



#### Promoción Pilotos



#### Infraestructura



#### Mercado



Estamos realizando acuerdos para poner a prueba las primeras unidades de vehículos eléctricos, con las principales automotrices y ensambladores del país ...

- Prueba de 2 vans eléctricas **DFM** para transporte de pasajeros –2011



- Conformación de un piloto de 250 Vehículos **RENAULT**. 2011 – 2012.



- Desarrollo de piloto motos eléctricas **AUTECO** para la operación de Endesa . 2011 y 2012



- Desarrollo de pilotos con el **MITSUBISHI iMiEV**. 2011-2012



**De igual forma, estamos probando las tecnologías de puntos de recarga y alternativas de movilidad eléctrica con bicicletas ...**

- Instalación de puntos de carga domiciliarios . Sedes de Endesa, Sofasa Renault y Motorysa – 2011.



- Instalación de Electroliner para carga rápida de vehículos - 2012



- Promoción uso de la bicicleta eléctrica como alternativa al vehículo particular y el bus en Bogotá

**E-bike  
to work**



- Instalación puntos de carga lenta para las vans eléctricas en las oficinas de calle 93 y calle 82.



- Desarrollo de **pruebas piloto** para estudiar la tecnología en el país y proyectar los impactos en el negocio eléctrico.
- Promover el desarrollo de **incentivos** nacionales y locales que permitan probar la tecnología.
- Promover la definición de **estándares** para la recarga, de manera que se establezca un crecimiento eficiente de la infraestructura, bajo las condiciones máximas de seguridad en la carga.
- Promover acuerdos para la prueba de **buses eléctricos** en Bogotá.
- Cerrar otros **acuerdos con automotrices** que permitan posicionar al país como líder en Latinoamérica en el desarrollo de la movilidad eléctrica.



Cartagena, Noviembre 2 de 2011

# **Movilidad Eléctrica.**

## **Una Apuesta de Futuro para el País.**

