



# 10º Congreso Nacional del Medio Ambiente (Conama 10)

SD-14. Endesa ante el reto del cambio climático, un compromiso de futuro. Organizada por Endesa

**Vehículo eléctrico**

Rafael Sanchez Durán. Endesa



Jueves, 25 de noviembre de 2010

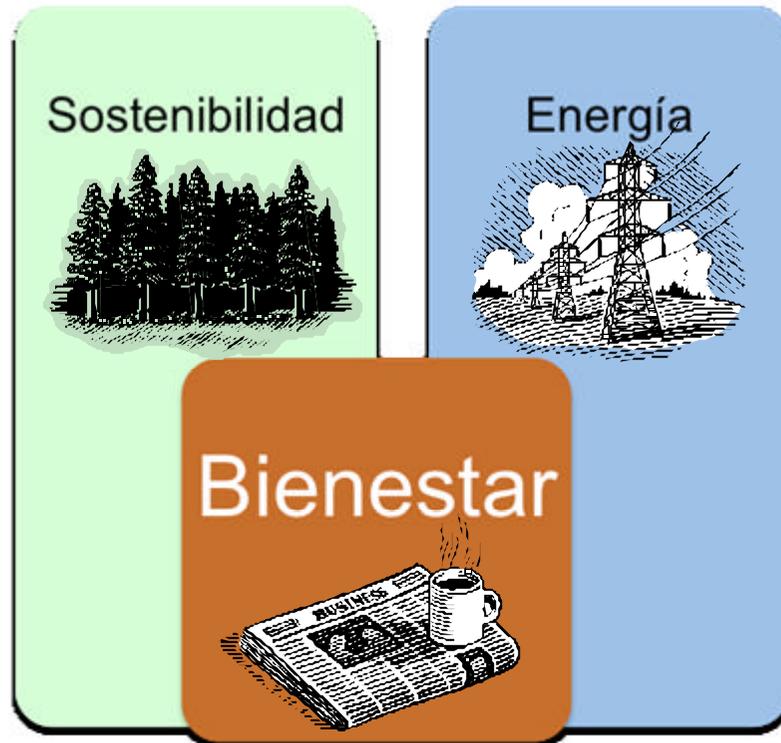
# Vehículo Eléctrico

Rafael Sánchez Durán  
Subdirección de Estrategia



1. Contexto energético del transporte
2. Contribución del sector eléctrico a la sostenibilidad del transporte
3. Integración del VE en las Redes Inteligentes
4. Estandarización y proyectos de demostración de Endesa
5. Conclusiones

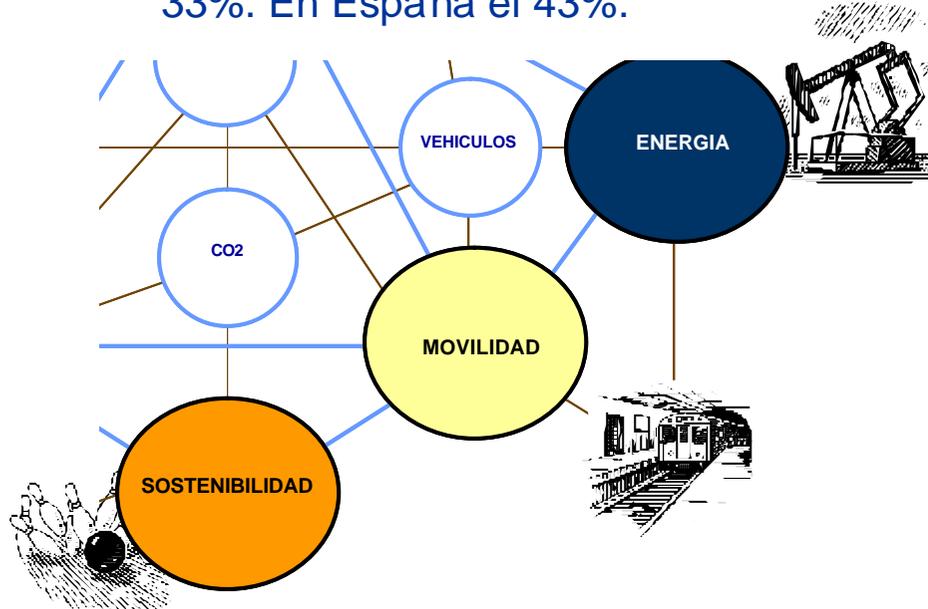
### Contexto energético



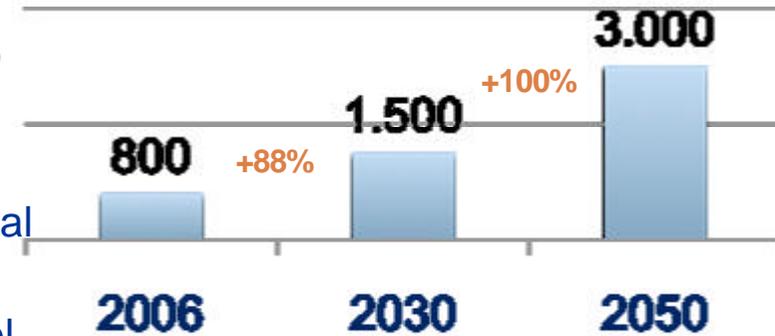
- En un amplio abanico de actividades de consumo (confort del hogar, comercio y transporte)
- Satisfaciendo sus necesidades presentes sin comprometer las futuras
- La electricidad tiene un papel de aplicación energética clave y de mayor eficiencia energética

### Magnitudes relevantes del transporte

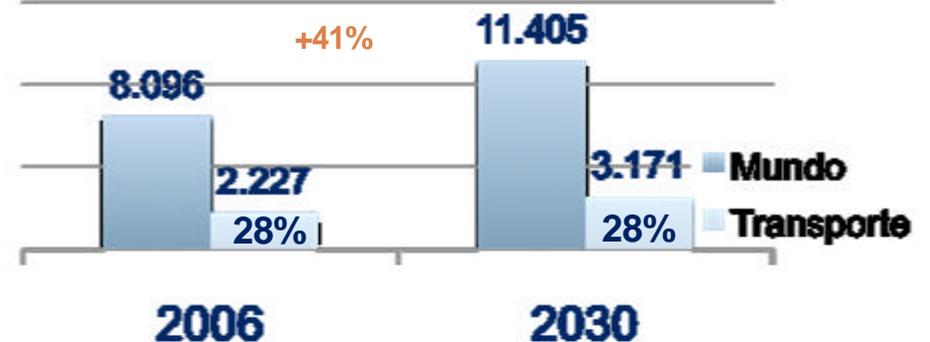
- En el mundo circulan 900 millones de vehículos que se duplicarán en el año 2030 debido a países en desarrollo. En España circulan casi 30 millones de vehículos
- El 28% del consumo mundial de energía final es realizado por el sector del transporte.
- En la Unión Europea dicho sector alcanza el 33%. En España el 43%.



### Vehículos (millones)



### Energía Final (Mtoe)



Fuentes: Eurostat, AIE, DGT y Elaboración Propia

- El transporte hoy en día está dominado por el petróleo, en particular en el transporte por carretera, que depende el 95% del petróleo.  

- Esto da lugar a emisiones de CO<sub>2</sub>. El sector transporte ha incrementado su peso, desde el 19% en 1990 a un 25% de todas las emisiones de la UE.  

- El objetivo marcado por la UE es la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 80-95% para el año 2050, con respecto al nivel de 1990.  

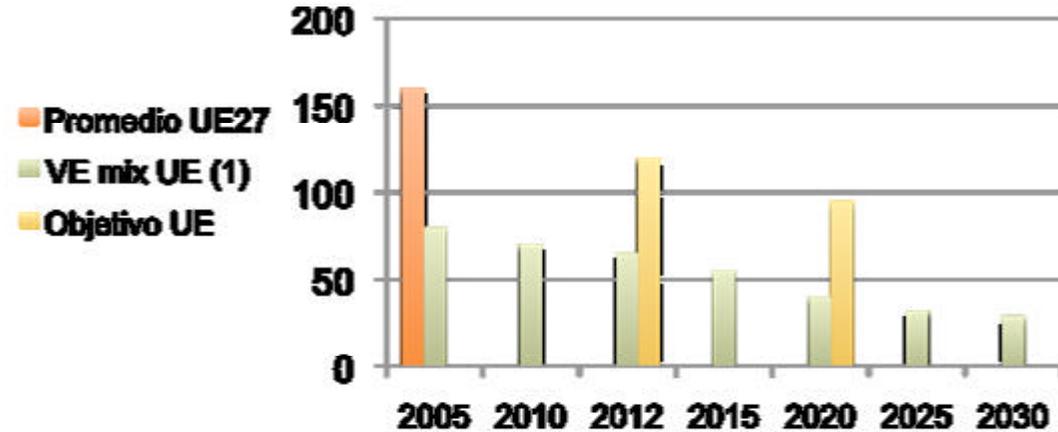
- En 40 años la descarbonización de la economía de la UE coincide en tiempo con el agotamiento de las reservas de petróleo.  

- La descarbonización progresiva y la sustitución del petróleo como único combustible para el transporte, deben de comenzar desde **HOY**.

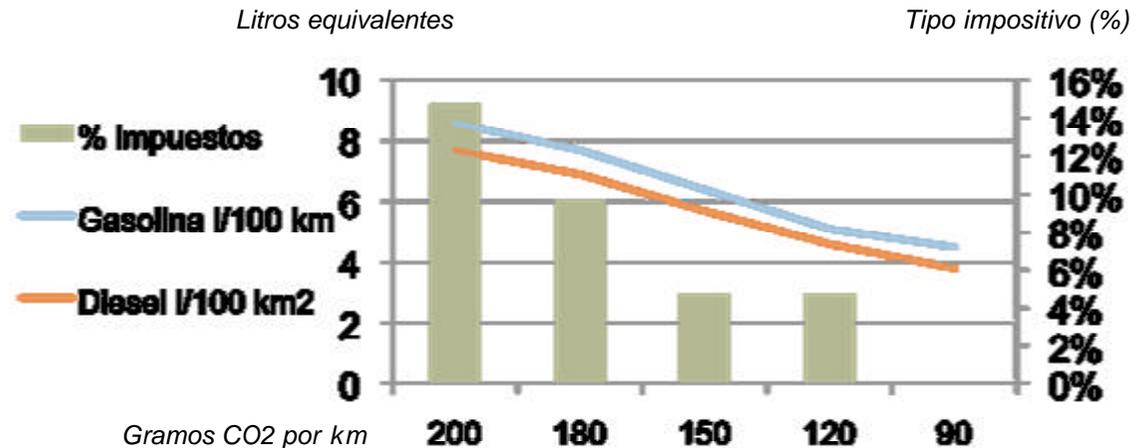
### Emisiones CO2

- El petróleo, asimismo, es el responsable mundial de un 38% de las emisiones de CO2, esta cifra se eleva a un 41% en EU27 para el 2007.
- En EU27, el 23% de las emisiones totales del 2007 se debieron al transporte por carretera
- El Reglamento CE443/2009 obliga a la reducción de emisiones de CO2 en Europa, desde un promedio actual de 160g de CO2/km hasta un objetivo de 95g CO2/km al 2020.

**Gramos de CO2 por km y objetivos CE443/2009**



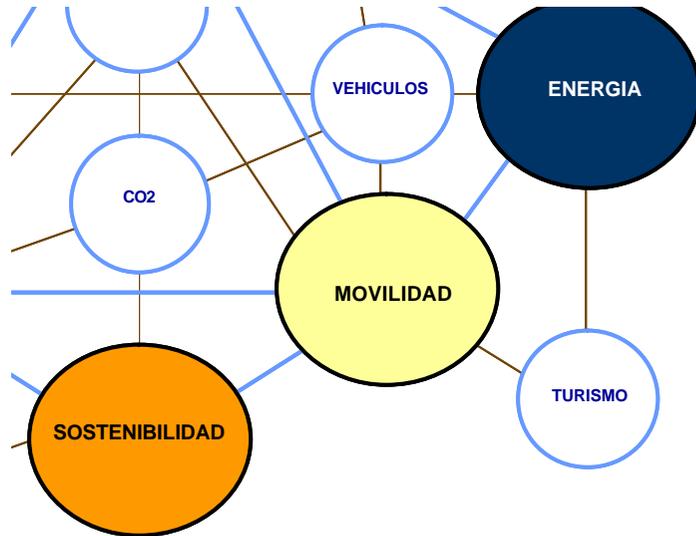
**Equivalencia emisiones y consumo a los 100 km**



(1)Scenario: Typical mid-size electric vehicle using 0.18kWh/km, 7% electricity network losses, CO2 intensity of electricity declines in line with EURELECTRIC Role of Electricity scenario (410g CO2/kWh in 2005, 130g CO2/kWh in 2030)

1. Contexto energético del transporte
2. Contribución del sector eléctrico a la sostenibilidad del transporte
3. Integración del VE en las Redes Inteligentes
4. Estandarización y proyectos de demostración de Endesa
5. Conclusiones

### La sostenibilidad del transporte



### Retos del Sector Transporte

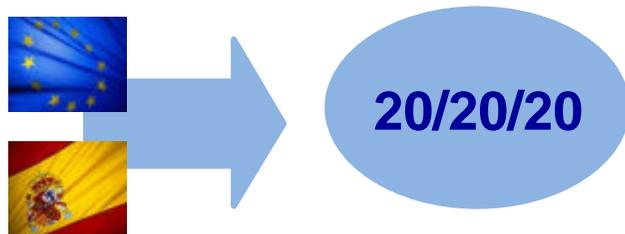
- Cumplimiento de emisiones CO2/Km.
- Normativa de calidad del aire
- Congestión urbana y polución
- Evolución hacia otras fuentes de abastecimiento y de almacenamiento

### Retos del Sector energético basado en el petróleo

- Seguridad de suministro
- Dependencia energética creciente
- Incertidumbre sobre “peak oil”
- Inestabilidad de precios
- Diversificación energética
- Políticas severas de cambio climático

**“La electrificación del transporte y el vehículo eléctrico, en particular, representan una respuesta eficaz a los retos que afrontan ambos sectores y sobre todo mitigan la dependencia exclusiva del petróleo en el transporte.”**

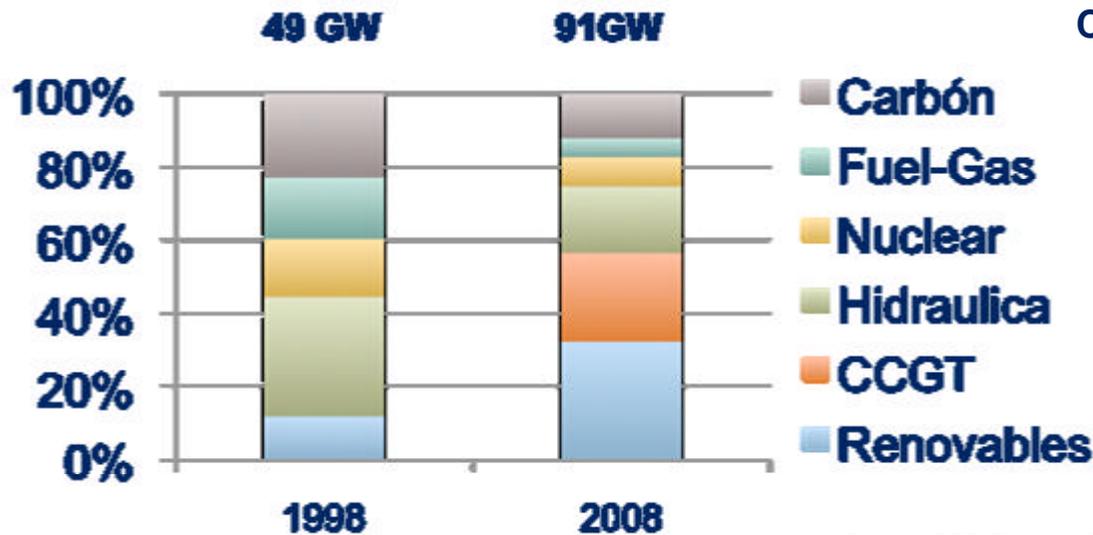
### Objetivos al 2020



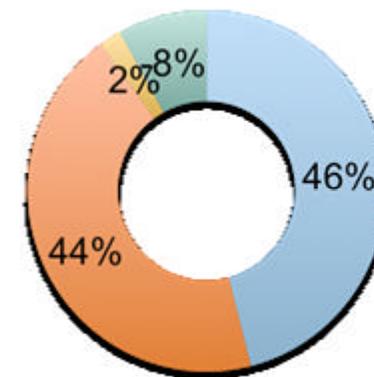
### Eficiencia, Emisiones y Renovables

- **Eficiencia Energética:** 20% ahorro al 2020
- **Emisiones CO2:** 20% reducción emisiones 2020 respecto a 1990
- **Energías Renovables:** 20% de energía de origen renovable al 2020 y 10% en biocombustibles, sector del transporte

La capacidad añadida en el sector eléctrico español en el periodo 1998-2008 impulsa estos objetivos



Capacidad adicional añadida en España: 42 GW



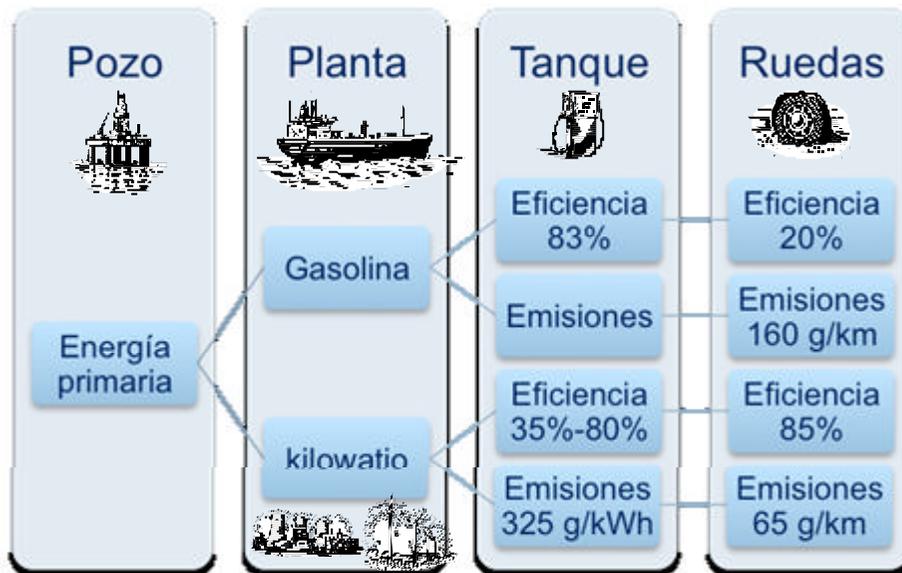
Fuentes: REE, Endesa y Mityc

### El sector eléctrico

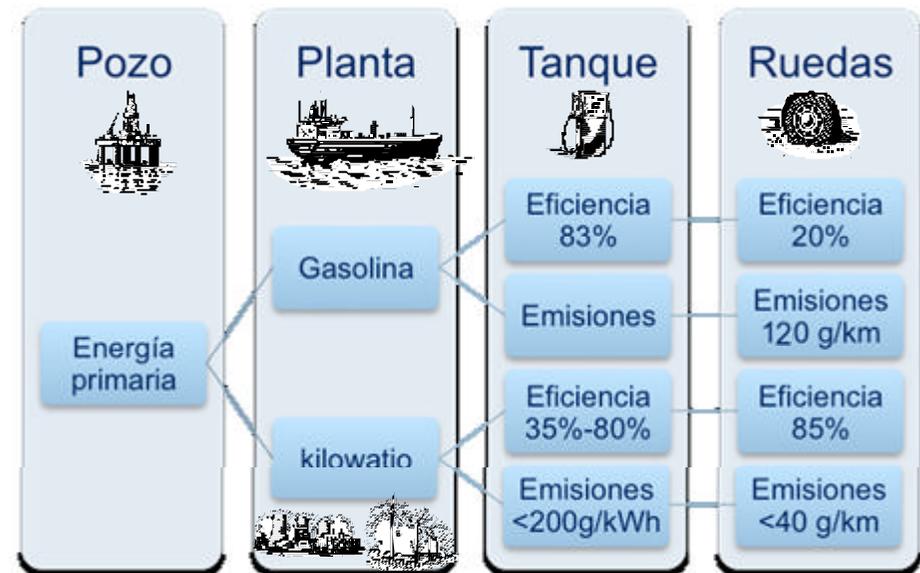
El sector eléctrico aporta mayor eficiencia energética y menores emisiones de CO2



### 2008



### 2020



- ICE: Vehículo de combustión interna Consumo 5,9 l/100 Km. en gasolina y 7l/100 Km. diesel
- PHEV : Vehículo Híbrido enchufable consumo 3,0l/ y 8 kWh/100 Km.
- BEV : Vehículo Eléctrico 13 kWh/100 Km.

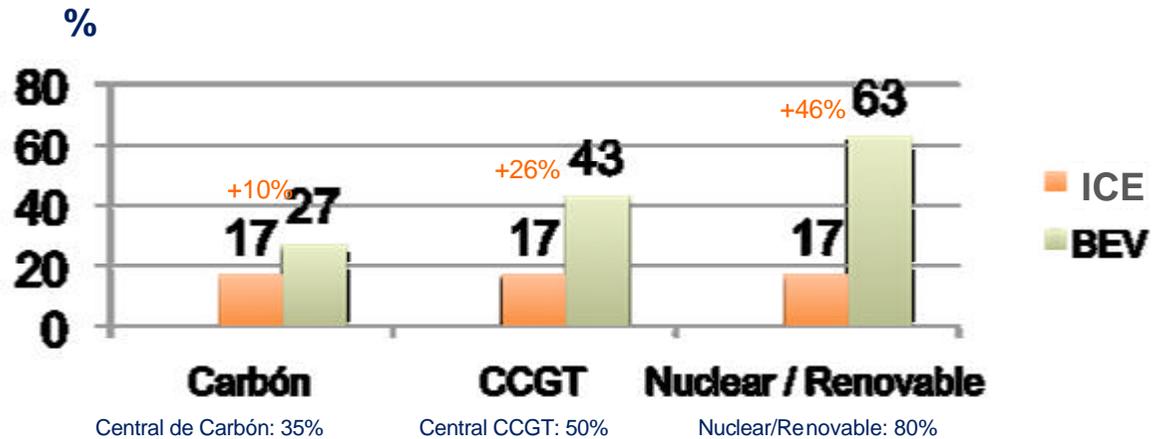
- Central de Carbón: Eficiencia 35%
- Central CCGT: Eficiencia 50%
- Renovable/Nuclear: Eficiencia 80%

- Central de Carbón: Emisiones 800 – 1.000 g/kWh
- Central CCGT: Emisiones 350– 450 g/kWh
- Renovable/Nuclear: Emisiones 0 g/kWh equiv. a 5– 20 g/km

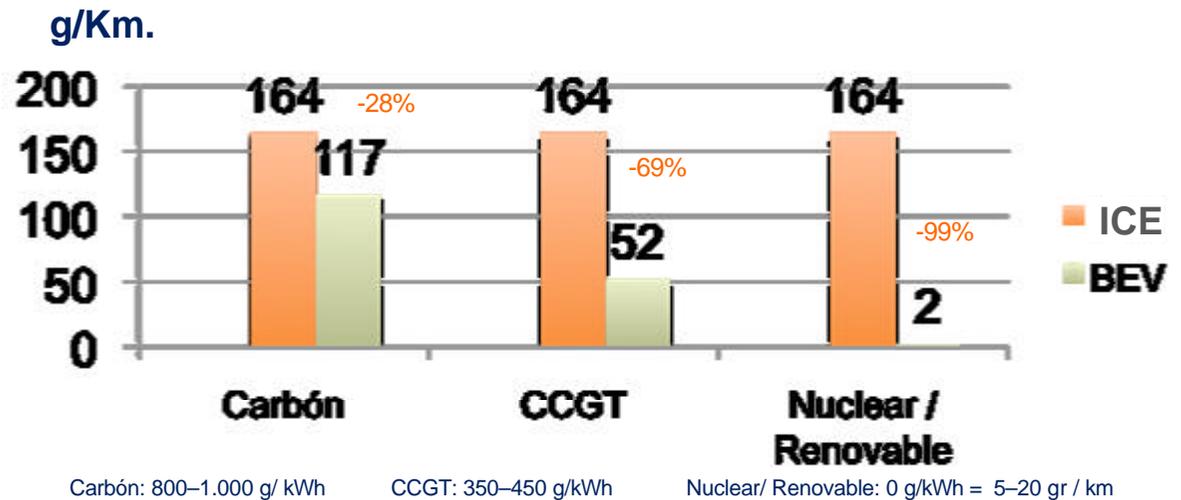
### Mejor eficiencia y emisiones a partir de cualquier tipo de tecnología



Eficiencia Energética



Emisiones



Fuente: Elaboración propia a partir de Eurostat

### Plan de Sostenibilidad de Endesa 2008-2012

- Desarrollo de infraestructura de puntos de recarga
- Elaboración del modelo de negocio para el transporte sostenible
- Desarrollo de alianzas con los diferentes actores
- Fomento del transporte sostenible dentro de los centros de trabajo de Endesa
- Sensibilización del público en general

### La Electricidad:

- Se produce localmente y con diversas fuentes
- Presenta mayor estabilidad de precios
- El sector eléctrico tiene suficiente capacidad instalada y con la infraestructura principal de red ya existente

### Kilómetros eléctricos:

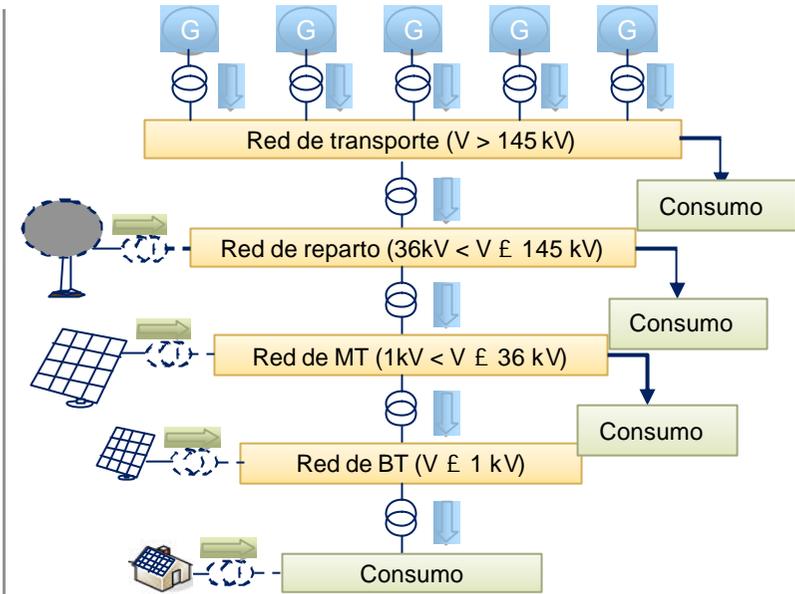
- Son más económicos que los de petróleo, tanto para el conductor como para el país
- Son más limpios que los de petróleo, pues el mix actual alcanza el objetivo a 2020
- Representan un uso más eficiente de la energía
- Son más silenciosos



1. Contexto energético del transporte
2. Contribución del sector eléctrico a la sostenibilidad del transporte
3. Integración del VE en las Redes Inteligentes
4. Estandarización y proyectos de demostración de Endesa
5. Conclusiones

### Redes Inteligentes (Smart Grids)

- La red actual incorpora generación distribuida en los diferentes niveles de tensión.
- El vehículo eléctrico en sus inicios no necesita de grandes cambios en la red. La red eléctrica evolucionará a red inteligente, con capacidad para gestionar la demanda.



### Puntos de recarga

- El vehículo eléctrico es un electrodoméstico itinerante en su recarga de la red.
- Efectuará la recarga en el punto en que lo necesite.
- Aparece entonces la necesidad de crear una infraestructura de puntos de recarga.



INTERIOR

- Hogar / Empresa
- Comunidad propietarios
- Plazas de aparcamiento

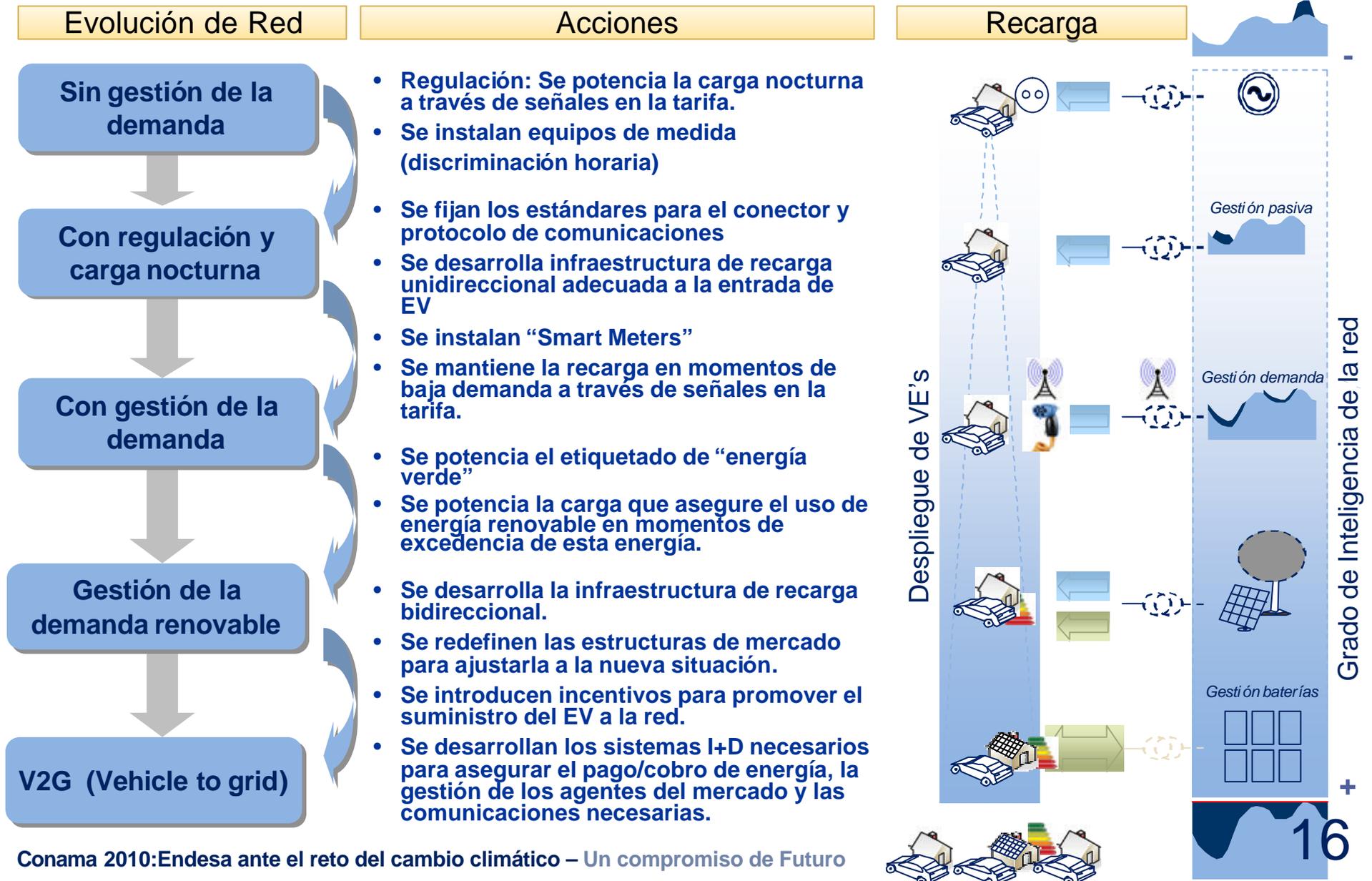
VIA PUBLICA

- Parquímetros
- Electrolineras de recarga rápida

### Gestión de la demanda

1. Sin regulación ni señal de precios, la probabilidad es que los EV recarguen en la punta de tarde (entre las 19-22:00) y la punta se incremente en 7.000 MW (millón de vehículos)
2. El regulador junto con los precios de oferta podrá forzar a cargar durante la noche, con ello se produciría una mayor eficiencia aunque pueden darse saltos de hasta 5.000 MW si no se lamina la entrada en la noche
3. En un caso óptimo teórico, y aplicando las 24h una gestión de demanda mediante el uso de redes inteligentes, el sistema podría integrar entre 7 y 10 millones de vehículos en el valle nocturno y de media tarde







- El proyecto es “living lab” para pruebas y ensayos de nuevas tecnologías y servicios
- Constituye una propuesta de valor para Málaga y para Andalucía
- 31 millones de euros de presupuesto entre empresas y centros de investigación

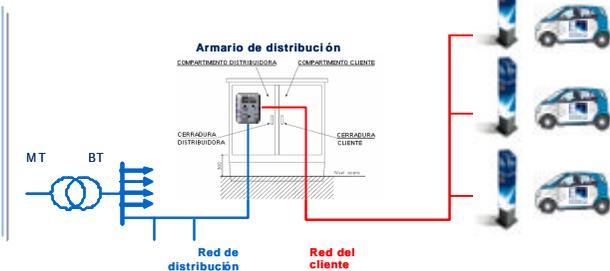
### Recarga en domicilio o sede social

- Acometidas para varios usuarios.
- La CGP(1) marca la frontera entre las instalaciones de distribución y las de enlace.
- Las instalaciones de enlace, propiedad de la comunidad, unen la CGP con las instalaciones interiores de los usuarios



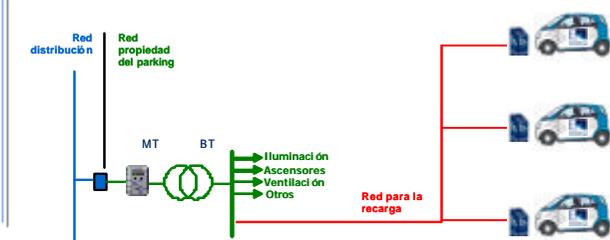
### Recarga en vía pública

- Es este caso existe un promotor del punto de recarga o "solicitante" del nuevo suministro.
- El promotor y quien realiza la explotación de la electrolinera pueden ser personas distintas



### Recarga en parking público

- El cliente final es la empresa que explota el parking o el correspondiente centro comercial.
- La facturación puede ser incluida en la factura horaria de parking, facilitando su complejidad



### Recarga Rápida

- El modelo de negocio es de suministro en MT al propietario del negocio de electrolinera.
- La recarga se basa en lograr recargas en pocos minutos, pasarían por: Sustitución de la batería o recarga en corriente continua a través de acumuladores



(1) Caja General de Protecciones

1. Contexto energético del transporte
2. Contribución del sector eléctrico a la sostenibilidad del transporte
3. Integración del VE en las Redes Inteligentes
4. Estandarización y proyectos de demostración de Endesa
5. Conclusiones

### La UE trabaja en la estandarización de las instalaciones de recarga

#### Objetivos

##### Usuario del VE

- Seguridad individual
- Economía en su instalación
- Sin aumentos de la potencia contratada por los usuarios

##### Recarga

- Fiabilidad de la recarga
- Facturación según uso (energía, tiempo, nº recargas ...)
- Con “roaming” entre compañías y países de la UE
- Con sistemas anti-fraude

##### Sector Eléctrico

- Sin inversiones significativas en la infraestructura eléctrica
- Evitar aumentos de la magnitud y duración de los picos de demanda
- Eludir cuellos de botella en la distribución



**Declaración de apoyo al estándar único de la UE por parte del sector Eléctrico Europeo entregado al Vicepresidente responsable del transporte de la Comisión Europea Mr. Tajani el pasado 27 de Octubre de 2009**

- ENDESA, IBERDROLA (ES)	- ENEXIS (NL)	- EDP (PT)
- ALPIQ (CH)	- EDF (FR)	- ELECTRABEL (BE)
- ENEL (IT)	- CEZ (CZ)	- PPC (GR)
- ESB (IE)	- DONG (DK)	- HALFSLUND (NO)
- RWE, EON (DE)	- ENEA (PO)	
- FORTUM, VATTENFALL (SE)	- VERBUND (AT)	

### Conectores



- Yazaki (JP) :
  - 5 pines (L1, L2 / N, PE, CP, CS)
  - Aprobado por la SAE en la norma J1772
  - Monofásica 250 V / 50-60 Hz / 32 A max



- Mennekes (DE) :
  - Elegido "de-facto" para conector VE por OEMs
  - 7 pines (L1, L2, L3, N, PE, CP, PP)
  - Mono o trifásica con el mismo conector/ Max 500 V, 62 Amps.
  - IPXXB



- Scame-Schneider-Legrand (IT/FR) :
  - 7 pines (L1, L2, L3, N, PE, CP, PP)
  - Monofásica (trifásica en preparación), Max 250 V, 32 Amps
  - IPXXD (obturadores)

### Modos de recarga: 1,2,3 y 4

- **Modo 1 de carga – AC:** Conector estándar de red eléctrica. Necesario el uso de un DCR previo en la instalación. Máximo 16 A por fase (3,7 – 11 kW)
- **Modo 2 de carga – AC:** Conexión VE mediante un cable especial a conector Modo 1. El cable lleva un dispositivo electrónico, con función de Piloto de Control y DCR. Máximo 32 A por fase (7,4 – 22 kW)
- **Modo 3 de carga – AC:** Estación recarga para VE (uso exclusivo), permanentemente conectada al suministro AC. Conector incompatible con el conector de red eléctrica estándar (5 o 7 pines para VE). Máximo 64 A por fase (14,8 – 43 kW)
- **Modo 4 de carga – DC:** Estación de recarga para VE (uso exclusivo), permanentemente conectada al suministro AC. Cargador de baterías externo al VE, con suministro en DC. Hasta 400 A (aprox 50 – 150 kW)

### Punto de Recarga Normal



- Carga rápida CA
- Carga semi-rápida CA toma 32A
- Carga normal CA 16

### Punto de Recarga Rápida



- Cargador de 50kW compatible con todos los vehículos eléctricos con las especificaciones CHAdeMO.

### ESTANDARIZACIÓN

#### NACIONAL



**AENOR**

#### INTERNACIONAL



### DEMOSTRACIÓN PROMOCION



**Green eMotion**



### INFRAESTRUCTURA



### MERCADO



**ELVIRE**



**DAIMLER**



1. Contexto energético del transporte
2. Contribución del sector eléctrico a la sostenibilidad del transporte
3. Integración del VE en las Redes Inteligentes
4. Estandarización y proyectos de demostración de Endesa
5. Conclusiones

La evolución tecnológica, el impulso de las administraciones y la actividad coordinada de las empresas, posibilitarán la electrificación del transporte.



En cinco años se prevé que uno de cada 5 vehículos vendidos sea eléctrico, consiguiendo en una década el 10% de vehículos conectados.



El camino comienza con la estandarización de infraestructuras y el desarrollo de proyectos de demostración.



El vehículo eléctrico es una pieza clave en un contexto global de ahorro y eficiencia energética en el uso final de la energía final destinada al transporte.



Endesa tiene la oportunidad de participar en un fenómeno histórico y determinante en la sostenibilidad del planeta.



# Iniciativas de Endesa: Vehículo Eléctrico



Muchas gracias

[rafael.sanchez@endesa.es](mailto:rafael.sanchez@endesa.es)



### NACIONAL

### INTERNACIONAL

ESTÁNDARES



AENOR



DEMOSTRACIONES  
PROMOCIÓN



Green eMotion



INFRAESTRUCTURA



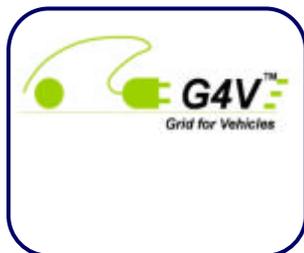
MERCADO





# Iniciativas de Endesa: Vehículo Eléctrico

## ESTANDARIZACIÓN



- Endesa es la única empresa española que está presente en el G4V (Grid for Vehicles). El presupuesto ronda los 2,5 millones de € y su duración es de 18 meses.
- El propósito del proyecto es el cálculo del **impacto a gran escala de la integración** del vehículo eléctrico en la infraestructura de la red eléctrica y establecer las pautas para la introducción del VE a partir del 2020.
- Además se estudia el **uso masivo** del VE, su impacto en la sociedad, los servicios y comunicaciones que se requieren para su implantación y los posibles cambios y oportunidades que implica.
- Endesa lidera el Grupo de trabajo 4 “ICT Technology”
- El proyecto dará soporte al proyecto de demostración de movilidad eléctrica Green eMotion, al que Endesa y Malaga pertenecen.
- G4V y Green eMotion pertenecen al 7<sup>th</sup> Framework Project (FP7) de la Comisión Europea.



- EURELECTRIC es la Asociación de la Industria Eléctrica que representa los intereses comunes de las eléctricas a nivel pan-Europeo, junto a empresas afiliadas y asociadas en otros continentes.
- La misión de EURELECTRIC es contribuir al desarrollo y competencia de la industria eléctrica y promover el papel de la electricidad en el avance de la sociedad.
- Endesa es un miembro activo de Euroelectric.



- Endesa participa como **Miembro Regular**. → Endesa posee una licencia completa para el desarrollo y venta de los productos CHAdeMO
- El Protocolo CHAdeMO se encarga de asegurar que los **cargadores funcionaran con cualquier vehículo y cualquier tipo de batería**.
- El proceso de recarga es en DC con una Potencia máxima de suministro de 50 kW (Carga Rápida)
- La batería del VE se recarga completamente en aproximadamente 20 minutos.



- Endesa participa en el Comité Técnico 69 (**Deficiones del Sistema Eléctrico**) y Con el Grupo de Trabajo 4 (**Definición de la Infraestructura**).



- Endesa participa en el Comité Técnico 22 (**Normalización para los Vehículos de Carretera**), el Subcomité 21 (**Vehículos Eléctricos, Híbridos y de Fuel**) y el Subcomité 3 (**Equipamientos eléctricos y electrónicos**).

Coordinación  
entre estos  
Grupos de  
Trabajo



- **El Gobierno promueve el desarrollo del VE en España** con estos proyectos que se coordinan y gestionan a través del IDAE. Los proyectos introducen diferentes vehículos eléctricos y distintas tecnologías para su uso en medios urbanos a finales del 2010. Participan en estos proyectos un gran número de compañías, instituciones y empresas privadas.
- Se instalarán un total de **546 puntos de recarga** para VE: (280), Barcelona (191) y Sevilla (75).
- Endesa es la única empresa que está presente para el desarrollo del VE en las tres ciudades mencionadas.
- Se instalarán los siguientes Puntos de Recarga:
  - Barcelona: acuerdo para la instalación de 80-100 puntos.
  - Madrid: acuerdo para instalar 70 puntos.
  - Sevilla: acuerdo para instalar 70 puntos
- Endesa ha firmado un acuerdo con Ayuntamiento de Barcelona para la creación de una Oficina activa que promueva la movilidad eléctrica incluyendo el desarrollo del proyecto MOVELE.



- **Liderado por Endesa y proyecto pionero en España**, tiene como objetivo el desarrollo de una **demostración real** de la **próxima generación de smart grids**.
- Los VE suministrarán energía a la red en caso necesario a fin de mejorar la eficiencia energética. El proyecto incluye 11 VE y la mayoría de estos vehículos poseen tecnología V2G.



- El Forum Español del VE (FOREVE) se ha constituido con el objetivo de **promocionar la fabricación, uso y mejora de la eficiencia energética** en este tipo de transporte. Endesa participa como miembro de este Forum.



- Green eMotion tiene como finalidad la creación de un único esquema de desarrollo e implementación de la movilidad eléctrica de modo que se **estimule el mercado de VE y la industria asociada** en la UE. El presupuesto total de esta demostración paneuropea es de 40 millones €
- Endesa ha propuesto como marco de desarrollo las actividades de SmartCity en Málaga.



- Green eMotion es parte del Séptimo Programa Marco (Seventh Framework Programme (FP7))
- FP7 **agrupa todas las iniciativas relacionadas en la UE**, de forma que se consigan metas globales en crecimiento, competitividad y fomento de empleo.
- El consorcio Green eMotion se ha presentado como candidato al Proyecto de la Unión Europea "Green Cars 2010".



- Tiene como propósito **reducir la dependencia nacional del petróleo, reducir las emisiones de CO2** relacionado con el sector del transporte e **incrementar el uso de las energías renovables**, asegurando las actividades del sector industrial y la I+D de la automoción en España.
- **Endesa** tiene como encomienda la **Integración del Vehículo en el sistema eléctrico** ofreciendo nuevos servicios (V2G). El presupuesto total asciende a más de 30 M €



- Este proyecto se enmarca dentro del Almacenamiento Energético y tiene como objetivo el diseño de los **puntos de recarga Rápida (CHAdEMO) equipados con energía renovable y sistemas de almacenamiento**.
- Los resultados del proyecto serán usados en futuras redes de recarga.



- Endesa lidera y financia este proyecto.
- Dentro de NOVARE se encuentra la sección de Energía Sostenible para el Medioambiente y "Vehicle2Microgrid" tiene como objetivo la **evaluación del impacto de los vehículos eléctricos en las infraestructuras de distribución**. Estudia el comportamiento a corto plazo de los vehículos como generadores y como almacenamiento en una microred.
- Los resultados serán implementados en puntos bidireccionales de SmartCity.



- **Endesa y Telefónica** han firmado un acuerdo para desarrollar una solución tecnológica para **usar las cabinas telefónicas como puntos de recarga**.
- Tiene como meta la **promoción de la movilidad sostenible** y permite a los usuarios la **recarga** de sus vehículos en **la vía pública**. Este proyecto en el que se utilizan tarjetas de prepago, provee además **información sobre el uso y el consumo**.
- Actualmente se han instalado ya dos puntos de recarga y serán instalados más en caso de recibir demanda.



- El punto de recarga provee **dos interfaces: Shucko** (voltaje de una única fase) y **Mennekes** (voltaje de tres fases).
- Mennekes sigue el protocolo de comunicación DAIMLER.
- Endesa está adaptando la solución italiana al mercado español.
- Se han instalado dos puntos cerca de la Sede de Endesa en Madrid



- Endesa ha firmado una alianza con **SGTE Power - Marubeni**, una empresa dedicada al diseño y a la fabricación de productos eléctricos, a fin de que desarrolle para Endesa **un punto de recarga rápida** (según el protocolo **CHAdEMO**).
- Endesa está integrando sus soluciones en el proyecto **Quick**. Está previsto que se instalen **14 puntos** en distintas ciudades españolas.



- **Endesa y la petrolera Cepsa** han firmado un acuerdo de colaboración para **desarrollar, probar y poner en marcha puntos de recarga** para vehículos eléctricos e híbridos en las estaciones de servicio de Cepsa.
- Objetivo: el **desarrollo y test** de soluciones técnicas con una viabilidad garantizada para los vehículos y del proceso de recarga así como la presencia de ambas compañías en el mercado de la movilidad eléctrica.
- Actualmente, se han instalado dos puntos de recarga en la estación de servicio situada enfrente de la Sede de Endesa en Madrid. Se ha planificado la instalación de otras dos.



- **Acuerdos comerciales** con distintos fabricantes de automóviles a fin de impulsar el sector del vehículo eléctrico.



- Con un presupuesto de más de 10 millones de €, con una duración de tres años y socios como Continental, Renault y Volkswagen.
- La asociación ELVIRE está formada por: Renault, Volkswagen y BetterPlace
- Objetivos: Propuesta de **soluciones relacionadas con cuestiones de implantación de los VE**. Desarrollo de sistemas avanzados de gestión de la movilidad, optimización de la eficiencia de las baterías gracias al uso de programas y aplicación de tecnologías de la información y comunicación, así como nuevos servicios relacionados.
- Endesa es la única empresa eléctrica en este proyecto. Contribuye como proveedor energético en el desarrollo de las infraestructuras de comunicación, carga y turificación, garantizando la seguridad y la interoperabilidad.



- **Endesa**, como parte del grupo **Enel**, está coordinándose con el resto y aprovechando las actividades desarrolladas en el Grupo.

Se han realizado alianzas estratégicas con diferentes empresas a lo largo de toda la cadena de valor:

- Cepsa, para la recarga en sus estaciones de servicio.
- Telefónica, para la recarga en las cabinas telefónicas..
- CHAdeMO, Charge and Move, para la creación de una red de recarga rápida
- Bergé Automoción, para la introducción de VE en los proyectos de prueba de Smart City en Málaga.
- Peugeot, para el impulso de la movilidad en España, identificándose soluciones comerciales que facilitan el desarrollo del VE y las infraestructuras de recarga.
- SGTE – Marubeni, para el desarrollo de un punto rápido de recarga.

Alianzas estratégicas en progreso de negociación:

- Mitsubishi
  - Daimler
  - Seat
  - Renault-Nissan
  - Piaggio
- Through ENEL

Same Agreement with Peugeot, adapted to each manufacturer

