



FORO MOVILIDAD CAPV

Movilidad eléctrica en la CAPV



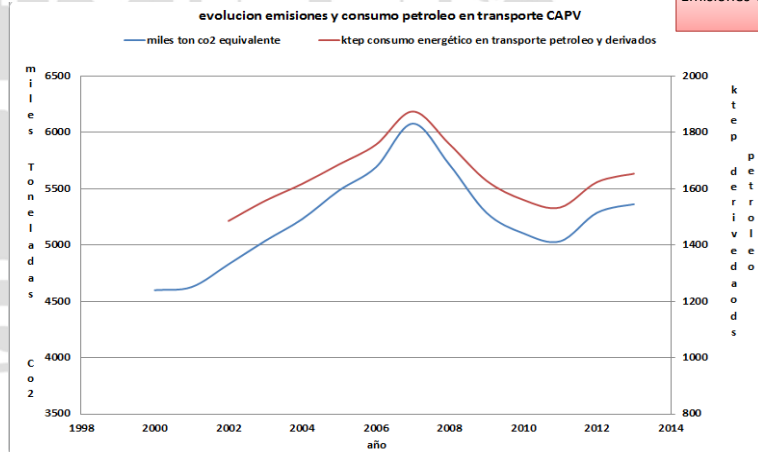
FORO MOVILIDAD CAPV

Por qué movilidad eléctrica

- Tendencias en el mundo
- Riesgos /oportunidades
- ¿Tenemos estrategia?: economía

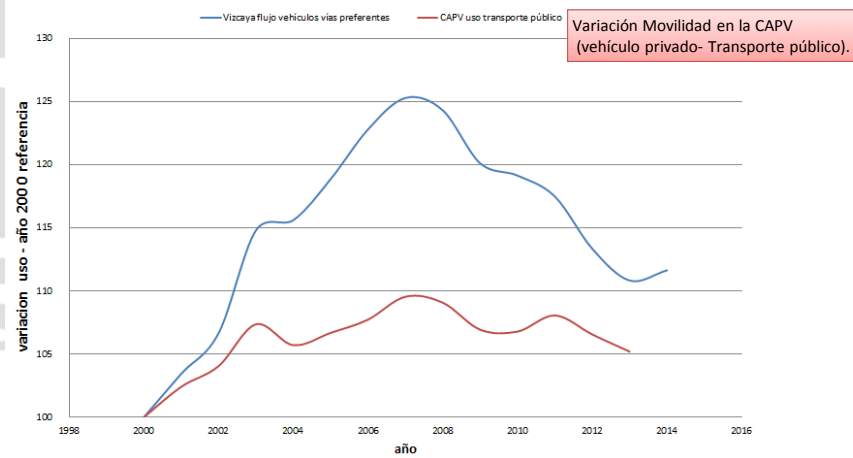
Por qué movilidad eléctrica.

Emisiones transporte en la CAPV.



Por qué movilidad eléctrica.

vehículo privado frente a transporte público



Por qué movilidad eléctrica.

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL

R. Bargalló, J. Llaverias, H. Martín
Departamento de Ingeniería Eléctrica - Universitat Politècnica de Catalunya
EUETIB-C/Úrgell, 187-08036 Barcelona
Ramón.bargallo@upc.edu, Joan.Llaverias@upc.edu, M.H.martin@upc.edu

Más eficiente.

Rendimiento global=
multiplicación rendimientos parciales

Tabla 1. Rendimientos medios de grupos generadores

Tipo de unidad generadora	Rendimiento medio atribuido
Carbón/Fuel/Gas/Ciclo combinado	28.9 %
Nuclear	22.3 %
Hidráulica	71.2 %
Eólica/Resto de renovables	54.6%

3. Cadena energética relativa al vehículo eléctrico

El esquema mostrado en la figura 1, sintetiza las cinco etapas en que agrupamos la cadena energética, así como la denominación de rendimientos:

- I) Sistema mixto generador: η_g
- II) Transporte y distribución: η_t
- III) Convertidor electrónico y batería: $\eta_e + \eta_b$
- IV) Motor eléctrico: η_m
- V) Sistema mecánico del vehículo: η_{mec}



Figura 1. Cadena energética relativa al vehículo eléctrico

Por qué movilidad eléctrica.

EL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA GLOBAL

R. Bargalló, J. Llaverias, H. Martín
Departamento de Ingeniería Eléctrica - Universitat Politècnica de Catalunya
EUETIB-C/Úrgell, 187-08036 Barcelona
Ramón.bargallo@upc.edu, Joan.Llaverias@upc.edu, M.H.martin@upc.edu

Más eficiente.

4. Resultados globales

El rendimiento η representativo de la eficiencia energética, según la cadena establecida en España para el coche eléctrico será,

$$\eta = \eta_g \cdot \eta_t \cdot \eta_e \cdot \eta_b \cdot \eta_m \cdot \eta_{mec} \quad (2)$$

Resultando para cada uno de los niveles de motor referenciado, el rendimiento global indicado en la tabla 5.

Tabla 5. Rendimiento global

Tipo de motor	Rendimiento η (%)
IE1 - Standard efficiency	22.7
IE2 - High efficiency	23.4
IE3 - Premium efficiency	23.8

5. Comparación con el automóvil tipo gasolina/diesel/bio

Para el conjunto de vehículos gasolina/diesel/bio si atendemos al proceso de extracción, refinamiento, almacenamiento y transporte, combustión en el motor y sistema mecánico, el rendimiento global está en la horquilla de $\eta_p = (10..15) \%$ [6]

6. Conclusiones

La mejora entre 12.7 y 13.8, o entre 7.7 y 8.8, puntos de porcentaje, que la solución eléctrica supone en eficiencia de la cadena energética, deberían ser suficientes para determinar el apoyo decidido de todo tipo de instituciones públicas, como mínimo, hacia la sustitución en coches, autobuses y furgonetas de servicio, del

Aceptando que en España podrían estar circulando 100000 vehículos eléctricos en 2014, hipótesis controvertida según la referencia [6], aunque planteable como posible; suponiendo además un desplazamiento anual comprendido entre la horquilla de 30000 a 50000 km de promedio, típicos en servicios, y con un consumo moderado, para el horizonte previsto, de 8l/100km de gasolina equivalente; todo ello determina que la mejora en eficiencia energética de alrededor del 10%, supone un ahorro de

$100000 \cdot 50000 \cdot (8/100) \cdot (10/100) = 40 \cdot 10^6$ l-gasolina equivalentes/año
 $100000 \cdot 30000 \cdot (8/100) \cdot (10/100) = 24 \cdot 10^6$ l-gasolina equivalentes/año

Por qué movilidad eléctrica.

4.1.2. Parque de vehículos

	1992	1996	2000	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Álava												
Turismos	90.131	107.247	127.351	129.882	141.555	144.419	146.071	148.209	148.697	149.099	147.782	148.436
Motocicletas	4.741	5.322	5.623	6.391	9.566	10.602	11.328	12.043	12.682	13.073	13.422	14.074
Bizkaia												
Turismos	350.825	379.408	429.334	461.216	488.454	493.116	495.067	499.186	501.251	500.109	494.132	493.456
Motocicletas	17.693	18.694	20.926	23.926	34.620	38.333	40.612	42.972	45.103	46.185	46.759	48.239
Gipuzkoa												
Turismos	210.309	229.360	263.933	282.987	298.750	301.700	302.256	303.261	305.650	306.729	303.919	304.802
Motocicletas	17.108	19.422	23.696	26.942	38.378	41.786	44.060	46.433	48.571	49.944	50.995	52.588
Total CAPV												
Turismos	651.265	716.015	820.618	874.085	928.759	939.235	943.394	949.655	955.598	955.937	945.833	946.694
Motocicletas	39.542	43.438	50.245	57.259	82.564	90.721	96.000	101.448	106.356	109.202	111.176	114.901

Índice de motorización

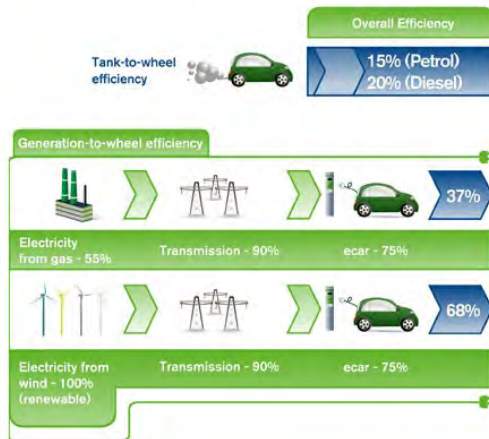
De qué estamos hablando

100,000 coches
40 Millones €
1,000,000 coches
400 Millones €

C.A. de Euskadi			Araba/Álava			Bizkaia			Gipuzkoa		
Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
2.173.210	1.056.881	1.116.329	321.777	159.145	162.632	1.141.442	549.984	591.458	709.991	347.752	362.239

Por qué movilidad eléctrica.

Cycle efficiency of ecars versus conventional cars



Más eficiente.

Según la fuente de generación eléctrica cambia la eficiencia

Por qué movilidad eléctrica.

Como se genera hoy la electricidad ...

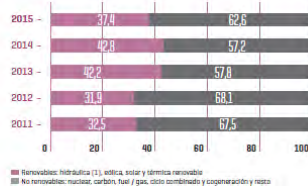
14

PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL DE LA GENERACIÓN ELÉCTRICA PENINSULAR

RENOVABLES
37,4%

Las **energías renovables** mantienen un papel destacado en el conjunto de la generación eléctrica pero descienden alrededor de cinco puntos respecto al año anterior condicionadas por la variabilidad de las producciones hidráulica y eólica que este año han registrado descensos del 28,2 % y del 5,3 % respectivamente. No obstante, cabe destacar que la eólica ha sido la tecnología con mayor contribución a la producción total de electricidad peninsular en los meses de febrero y mayo.

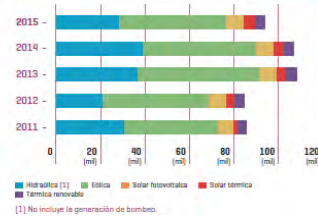
EVOLUCIÓN DE LA GENERACIÓN RENOVABLE Y NO RENOVABLE (%)



Repuntan las emisiones de CO₂ del sector eléctrico condicionadas por el aumento de la generación con carbón

15

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES (GWh)



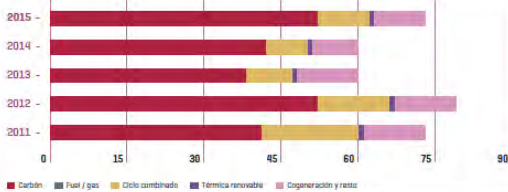
EVOLUCIÓN 2015



Por qué movilidad eléctrica.

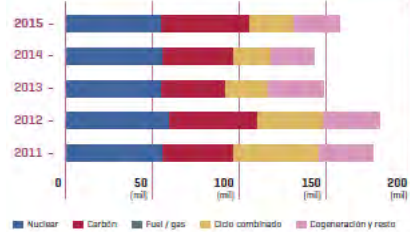
Tendencia en la generación eléctrica...

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ ASOCIADAS A LA GENERACIÓN ELÉCTRICA PENINSULAR (Mill. tCO₂)



LA EOLICA
TERCERA FUENTE DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍAS NO RENOVABLES (GWh)



2) Situación local-Europa- mundo

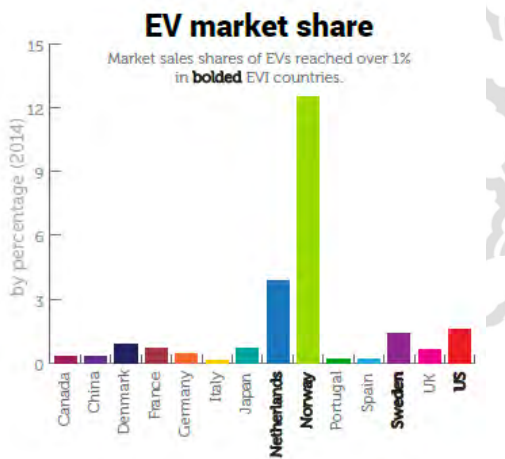
8.2.3. Matriculaciones por tipo de combustible					
	2010	2011	2012	2013	2014
Álava					
Gasolina	2.381	1.468	1.230	1.378	1.829
Diesel	6.637	4.068	3.570	3.692	4.516
Eléctricos	2	12	3	2	9
Híbridos	81	67	61	110	95
Total	9.101	5.615	4.864	5.182	6.449
Bizkaia					
Gasolina	5.272	4.299	3.666	4.128	4.759
Diesel	14.248	10.428	8.985	9.564	10.658
Eléctricos	3	5	18	18	37
Híbridos	237	211	162	147	230
Total	19.760	14.943	12.831	13.857	15.684
Gipuzkoa					
Gasolina	2.804	2.407	2.238	2.642	3.237
Diesel	8.099	6.579	5.617	5.570	6.734
Eléctricos	5	1	4	10	10
Híbridos	114	65	64	60	186
Total	11.022	9.052	7.923	8.282	10.167
CAPV					
Gasolina	10.457	8.174	7.134	8.148	9.825
Diesel	28.984	21.075	18.172	18.826	21.908
Eléctricos	10	18	25	30	56
Híbridos	432	342	287	317	511
Total	39.883	29.610	25.618	27.321	32.300
Estado					
Gasolina	279.574	229.095	206.709	224.642	276.346
Diesel	693.906	568.247	482.323	486.941	565.474
Eléctricos	69	367	484	819	1.076
Híbridos	8.466	10.342	10.073	10.286	12.412
Total	982.015	808.051	699.589	722.689	855.308

Nota al pie:
Se tienen en cuenta las matriculaciones de turismos y todoterrenos.

Local: valores residuales de compra de vehículos híbridos y eléctricos

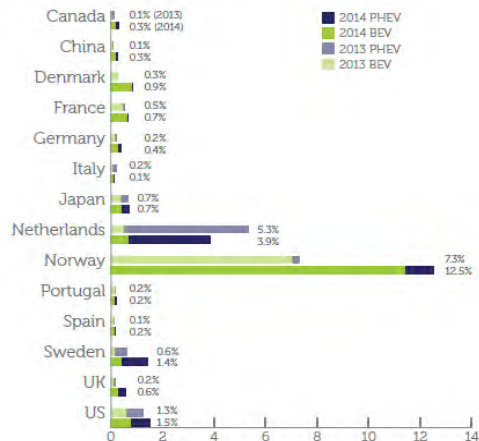


2) Situación local-Europa- mundo



market share growth (%)

Market sales shares of EVs for 2013 (lighter colors) and 2014 (darker colors).



2) Situación local-Europa- mundo

Amsterdam

Experiencia publico privada
Puntos de recarga públicos
Ayuda publica a puntos recarga privados
>9 millones de €

10,000 EV en 2015
40,000 EV en 2020
200,000 EV en 2040



for its current residents and future generations. The city aims to have 10,000 EVs in 2015, 40,000 EVs in 2020 and 200,000 EVs in 2040. The focus is on Electric Vehicles, but other forms of electric transport are also promoted (bikes, scooters, boats, trams, metros and boues).
Implementation
The initiatives started in 2009 when the first charge points were installed. During the launch phase the initiative



5.3 ALTERNATIVE TRANSPORT MODES
A city can discourage private cars, but it also needs to encourage alternatives that push towards low-carbon mobility. Solutions in these areas form the core element to realizing a car-independent lifestyle and providing a modal shift. This section will focus on electric transport, car-sharing and bicycle policies.

5.3.1 Electric Transport
Electric transport is a crucial element in bringing NOx and CO₂ values down in a city. According to COWI, cities need to implement policies that can secure positive results

which include incremental improvements of available technologies¹. According to COWI, the successful implementation of alternative fuels in general, and electric transport specifically, is dependent on taxation, legislation and regulation, supply reliability and technical and operational competency².

5.3.1.1 Electric Vehicle policies in Amsterdam
Background
Amsterdam Electric is a program coordinated by the Amsterdam municipality, in cooperation with energy provider Nuon and grid operator Alliander. With a package of fiscal measures and subsidies the city promotes citizens to use electric vehicles. The initiative belongs to Amsterdam's goal to become a clean, healthy and livable city

was promoted by offering free parking and charging. Early 2014 there were 1000 public charging points. The charging points take cars 2-8 hours to charge, while quick chargers can charge a car in 30 minutes. The municipality partly finances the costs of the placement of private charging and can subsidize up to 50% of costs for companies³. Charging stations are increasingly being installed in garages and offices, this expands the private charger network because it is cheaper to build there compared to a public space. In total 8.6 million euros in subsidies has been made available. This initiative has pushed interesting

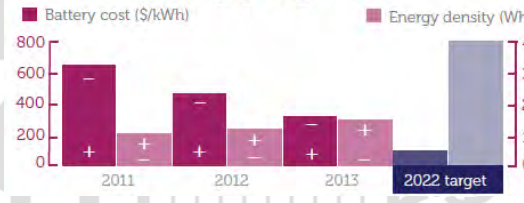
1. van...
2. van...
3. Amsterdam Electric, Sectorplan elektrische voertuigen - Amsterdam, 2014, 2015

2) Situación local-Europa- mundo

PHEV battery progress

Battery cost (\$/kWh)

Energy density (Wh/L)

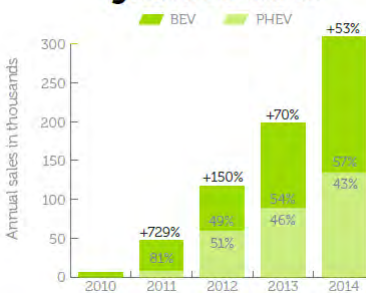


2011 2012 2013 2022 target

Porcentaje de incremento anual

global EV sales

BEV PHEV



2010 2011 2012 2013 2014

Reducción costo pila, aumento densidad de energía acumulada por unidad de volumen

2) Situación local-Europa- mundo

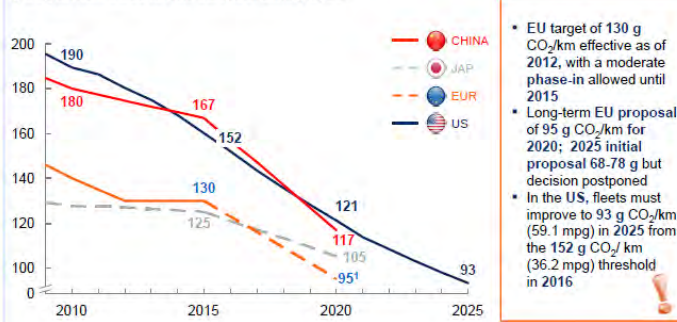
Exhibit 1.4

Governments around the world are setting ambitious targets for light vehicle CO₂ emissions

Objetivos gobiernos de emisiones promedio de CO₂

Planned emission standards in select regions

g CO₂/km normalized to New European Driving Cycle

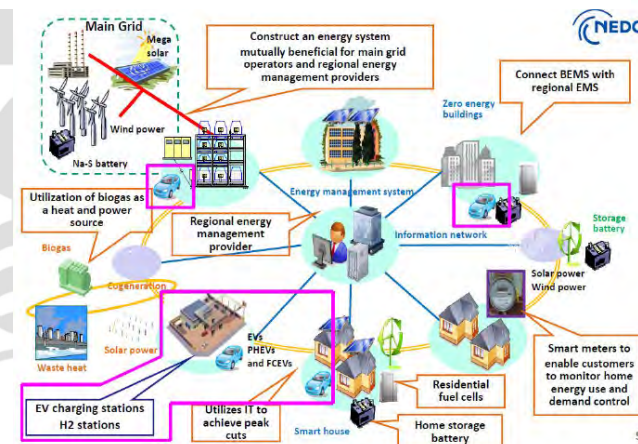


3) Tendencia escenarios 2030-2050.

Example 1: Smart Community

Comunidad inteligente...

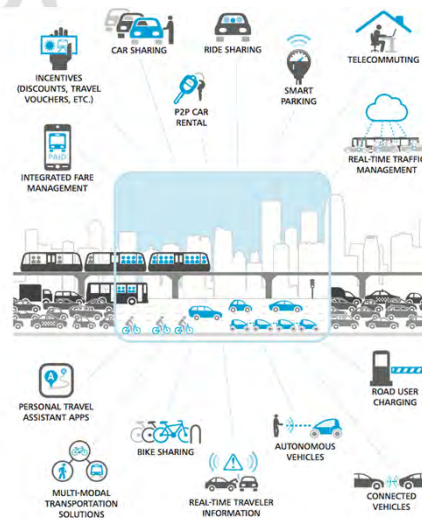
“todo es smart”...



3) Tendencia escenarios 2030-2050.

Tendencias :

Más transporte colectivo
 Más car sharing
 Más bicicleta
 Ciudades más habitables.
 Sistema en conjunto más eficiente.
 Gestor de la información
 "travel assistant"



3) Tendencia escenarios 2030-2050.

Example 2: Intelligent Mobility



Movilidad inteligente



Ha:mo Concept (Source: Toyota 2013)

Hitachi Ropits

- Network solutions combining private car and public transportation efficiently and using micro EVs for last mile

3) Tendencia escenarios 2030-2050.

Electric Mobility in Japan

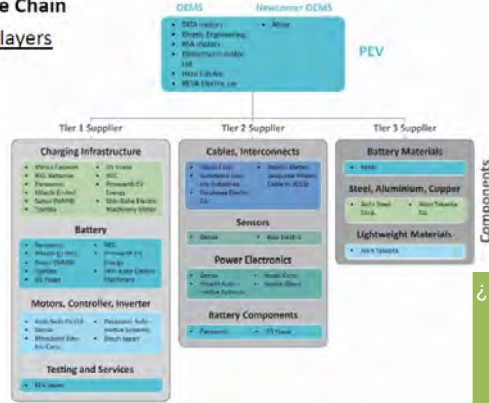


Revolución industrial, nuevos parques de proveedores.

Riesgo/oportunidad

EV Value Chain

Major Players



¿y nuestra industria qué?...
¿y nuestras empresas de servicios qué?...

Los países manejan planes estratégicos para esta transformación. Debemos ayudar a nuestra gente...

3) Tendencia escenarios 2030-2050.

Electric Mobility in China



Economía de escala : Nuevos y poderosos Players.

Trends

Example 1: Electric buses

Pioneer in manufacturing and export of electric buses.



Somos un País pequeño explorar la especialización

Example 2: Standardization of charging infrastructure

Standardization issued by central government in the future: elimination of numerous local standards for charging and billing (isolated applications)

3) Tendencia escenarios 2030-2050.

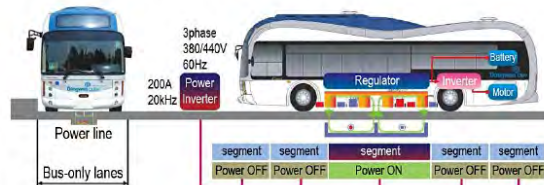
Electric Mobility in Korea



Trends

Nuevos retos tecnológicos.

Example 2: Inductive en route charging



La tecnología está en evolución, no es madura todavía

Online Electric Vehicle (OLEV) (Source: KAIST 2013)

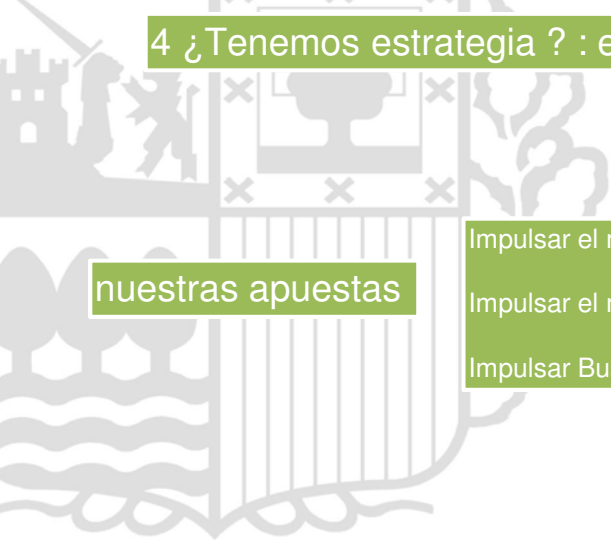
- Wireless electro-magnetic transmission to power electric vehicles (cars, buses, vans, etc.) in motion
- First OLEV in Seoul Zoo, 2009
- World's first commercial application of OLEV for 24km bus line in the City of Gumi since 2013
- Further applications planned in other cities, also international

3) Tendencia escenarios 2030-2050.

There are many variations of plug types in use. Public plugs are most often slow or medium charging. The most popular plug types include:

- Schuko—87.2 percent
- Type 2—4 percent
- Type 2 and Schuko—3.8 percent
- CHAdeMO—1.7 percent
- Tesla—1.3 percent
- Type 1—0.65 percent
- Other—1.35 percent

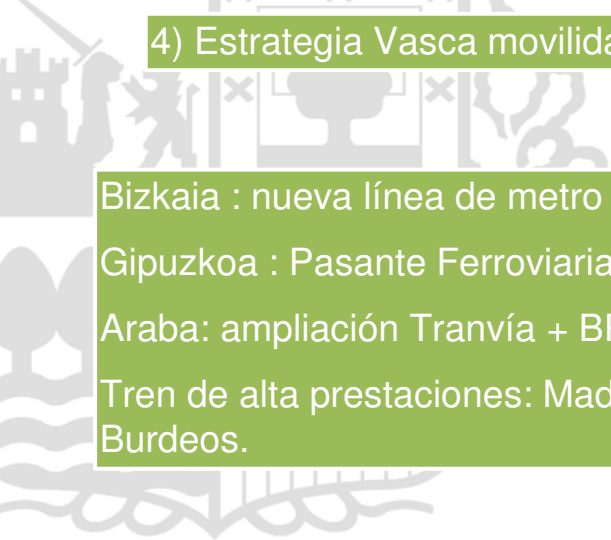
Necesidad de fijar estándar



4 ¿Tenemos estrategia ? : economía

nuestras apuestas

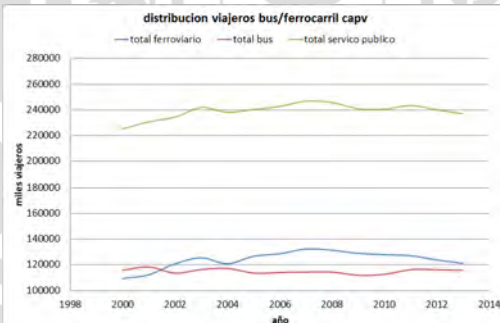
- Impulsar el modo transporte Público.
- Impulsar el modo Ferroviario.
- Impulsar Bus eléctrico+ Bicicleta eléctrica.



4) Estrategia Vasca movilidad eléctrica

- Bizkaia : nueva línea de metro + ampliación tranvía.
- Gipuzkoa : Pasante Ferroviaria Donostialdea.
- Araba: ampliación Tranvía + BRT+ Bicicleta eléctrica
- Tren de alta prestaciones: Madrid – Valladolid-
Burdeos.

4) Estrategia Vasca movilidad eléctrica

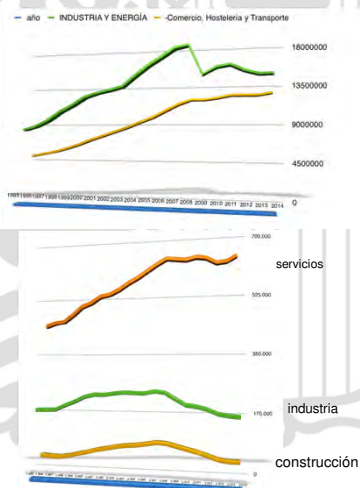


Transporte público >53%
en modo eléctrico

MODO FERROVIARIO
+6% DE CUOTA
+21,6 MILLONES
DE VIAJEROS AÑO

Año	autobus	Tren-Tranvía-Metro	total	% Autobus	%Tren
2000	115848	109244	225092	% 51	% 49
2014	117140	130821	247961	% 47	% 53

4) Estrategia Vasca movilidad eléctrica



El peso relativo del sector servicios y todo lo relacionado con comercio y turismo crece en nuestra economía

servicios sosteniendo puestos de trabajo

La movilidad es clave en términos de generar economía entorno a los servicios

SERVICIOS COMO POSIBILIDAD DE INCORPORACION MERCADO LABORAL CUALIFICACION BAJA O MEDIA

Tren de alta capacidad
Madrid- Valladolid
-Burdeos

Metro+
línea general
Euskotren

Transformación Urbana:
Tranvía + BRT+Bicicleta eléctrica

Planteamiento integral eléctrico para el largo, medio y corto desplazamiento

4) Estrategia Vasca movilidad eléctrica

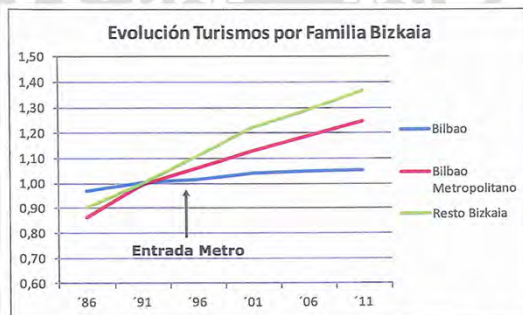
componente	1995	2014	variación 1995-2014	año 1995	año 2014
INDUSTRIA Y ENERGÍA	8.365.717 €	14.362.435 €	72%	28%	21%
CONSTRUCCIÓN	1.968.274 €	3.767.611 €	91%	7%	6%
SERVICIOS	16.064.560 €	41.797.167 €	160%	55%	62%
-Comercio, Hostelería y Transporte	5.197.255 €	12.506.209 €	141%	18%	19%
PRODUCTO INTERIOR BRUTO	29.452.095 €	66.930.542 €	127%		

La movilidad es crítica en una sociedad con un sector servicios con peso cada vez más relevante...

sector	1995	2014	variación 1995-2014	año 1995	año 2014
Agricultura, Ganadería y Pesca	18563	11925	-36%	3%	1%
Industria y Energía	188833	182395	-3%	27%	21%
Construcción	53455	55108	3%	8%	6%
Servicios	434815	612153	41%	63%	71%
Total	695666	861582	24%		

Puestos trabajo

4) Estrategia Vasca movilidad eléctrica



	'86	'91	'96	'01	'06	'11
Bilbao	0,97	1,00	1,02	1,04	1,05	1,05
Resto Gran Bilbao	0,86	0,99	1,06	1,13	1,19	1,25
Resto Bizkaia	0,90	1,00	1,11	1,22	1,29	1,36

**EFEECTO METRO SOBRE INDICE
MOTORIZACION GRAN BILBAO**

**POLITICAS DE APOYO AL
TRANSPORTE PÚBLICO:**
Metro = reducción índice de
motorización.

Experiencia Metro Bilbao Exitosa , Línea 3 .

Vitoria Gazteiz :
Proyecto integral Green.
Tranvía-BRT-bicicleta eléctrica.

Extensión a Gipuzkoa concepto.
Pasante Donostiarra

4) Estrategia Vasca movilidad eléctrica

Figure 20: At the end of the day, the emotional experience is what makes the difference



ES FUNDAMENTAL TRABAJAR EN TERMINOS DE EXPERIENCIA EMOCIONAL , EL TRANSPORTE PUBLICO TIENE QUE SER ATRACTIVO: LA EXPERIENCIA ELECTRICA DEBERIA AYUDARNOS EN LA BUSQUEDA DE ESOS VALORES

4) Estrategia Vasca movilidad eléctrica

DOTARNOS DE CAPACIDAD EN TRANSPORTE COLECTIVO QUE FACILITE O POSIBLE PLANTEAMIENTOS MAS AUDACES EN EL AMBITO URBANO.

DESARROLLO DE NUESTRO SECTOR INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS INDUCIENDO A APOSTAR POR NUEVAS TECNOLOGIAS

COORDINAR E IMPULSAR EL MOTOR ELECTRICO COMO SUSTITUTIVO DEL MOTOR TÉRMICO

TRANSPORTE COLECTIVO DE CALIDAD Y ATRACTIVO



Eskerrik asko!



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

INGURUMEN ETA LURRALDE
POLITIKA SAILA
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE
Y POLÍTICA TERRITORIAL

