

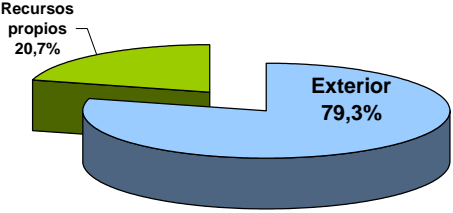
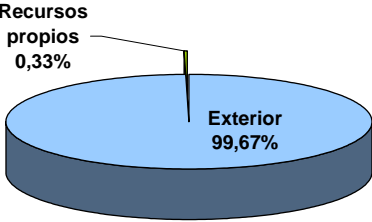
## El Transporte Urbano en Canarias: Problemática y Estrategias

### Antecedentes Energéticos a nivel Nacional y su repercusión sobre las Islas Canarias

Según los datos facilitados por el MINER y el IDAE, el consumo energético español durante el 2004 fue de 141 millones de tep. Dividido por sector eléctrico y térmico, el consumo energético total de demanda eléctrica fue de 25 millones de tep, mientras que el sector de la demanda térmica fue alrededor de 23 millones de tep.

Los datos energéticos utilizados actualmente como referencia apuntan a un aumento del 50% en el consumo mundial de energía durante las dos primeras décadas de este siglo, y los combustibles fósiles continuarán dominando con un 85% el sistema energético.

La dependencia energética exterior en España es del 80%, cuando en el conjunto de la Unión Europea es del 50%, siendo esta dependencia para las Islas Canarias de prácticamente el 100%

	
<p>Dependencia energética exterior en España (2004)</p>	<p>Dependencia energética exterior en las Islas Canarias (2004)</p>



---

## Consumo de Energías Convencionales en las Islas Canarias (2004)

El consumo total de productos petrolíferos en Canarias en el año 2004 fue de 7.131.059 TMS, de los cuales 1.907.144 TMS fueron destinados a la Producción Eléctrica Convencional de 7.574.245 MWh. De éstos, 2.953.955 MWh fueron consumidos en la isla de Tenerife, representando un 39,9% del consumo regional.

El Consumo de productos petrolíferos en las islas, puede dividirse en los siguientes sectores: Interior, Buques y Aeronaves.

El sector "Interior" consumió un total de 3.605.906 TMS en el total de la región, de los que 1.476.773 TMS correspondieron a la isla de Tenerife (40,95% del sector).

El sector relativo a los "buques" utilizó 2.624.536 TMS en el total del archipiélago, estimándose para Tenerife un consumo de 1.087.082 TMS (41,4% del consumo del sector).

Para el tercer sector, "aeronaves", el consumo se cifró en 900.617 TMS para toda Canarias, estimándose el consumo para la isla de Tenerife de 373.036 TMS (41%).

Las estimaciones para buques y aeronaves han sido calculadas teniendo en cuenta la población de la isla de Tenerife con respecto al total de la región. La isla de Tenerife cuenta con una población de 812.839 habitantes, y el total para canarias es de 1.962.193 habitantes. Muy probablemente, el consumo del sector "buques" y "aeronaves" para la isla de Tenerife está infravalorado, puesto que la mayoría de los desplazamientos entre las islas menores y hacia el extranjero y península convergen en las islas capitalinas (Tenerife y Gran Canaria), concentrándose en éstas un mayor número de viajeros y por tanto de utilización de estos medios de transportes. Sin embargo, para unas primeras valoraciones se tomarán estas cifras como referencias.

Cada uno de los tres sectores definidos anteriormente (interior, buques y aeronaves) utiliza diferentes tipos de combustibles, el sector de las "aeronaves" por ejemplo, utiliza el 99,97% del suministro de Keroseno tanto a nivel regional como en Tenerife, siendo el consumo de 900.560 TMS para Canarias y 373.012 TMS para Tenerife.

El sector "buques" utiliza un 68,44% de su consumo total, en fueloil, un 3,4% en dieseloil y un 28,16% gasoil distribuidoras. Los porcentajes se han calculado igual para Tenerife que para el conjunto del archipiélago.



Sin embargo, es en el sector “interior” donde se utiliza la gran variedad de tipos de combustibles: gas refinería, GLP, gasolina súper, gasolina sin plomo, keroseno, gasoil IVP (Instalaciones de Venta al Público), gasoil distribuidoras, gasoil electricidad, dieseloil fueloil etc...

El combustible que se consume en mayor proporción es el fueloil electricidad que representa un 38,83 %, seguido de la gasolina sin plomo y el gasoil electricidad con un 14,60% y 14,06% respectivamente, luego estaría el gasoil IVP con un 12,83%, quedando el resto con participaciones menores del 6,5%.

Todos estos datos se recogen en la siguiente tabla:

Consumo-2004 Combustibles	Interior (TMS)		Buques (TMS)		Aeronaves (TMS)		TOTAL (TMS)	
	IC	TF	IC	TF	IC	TF	IC	TF

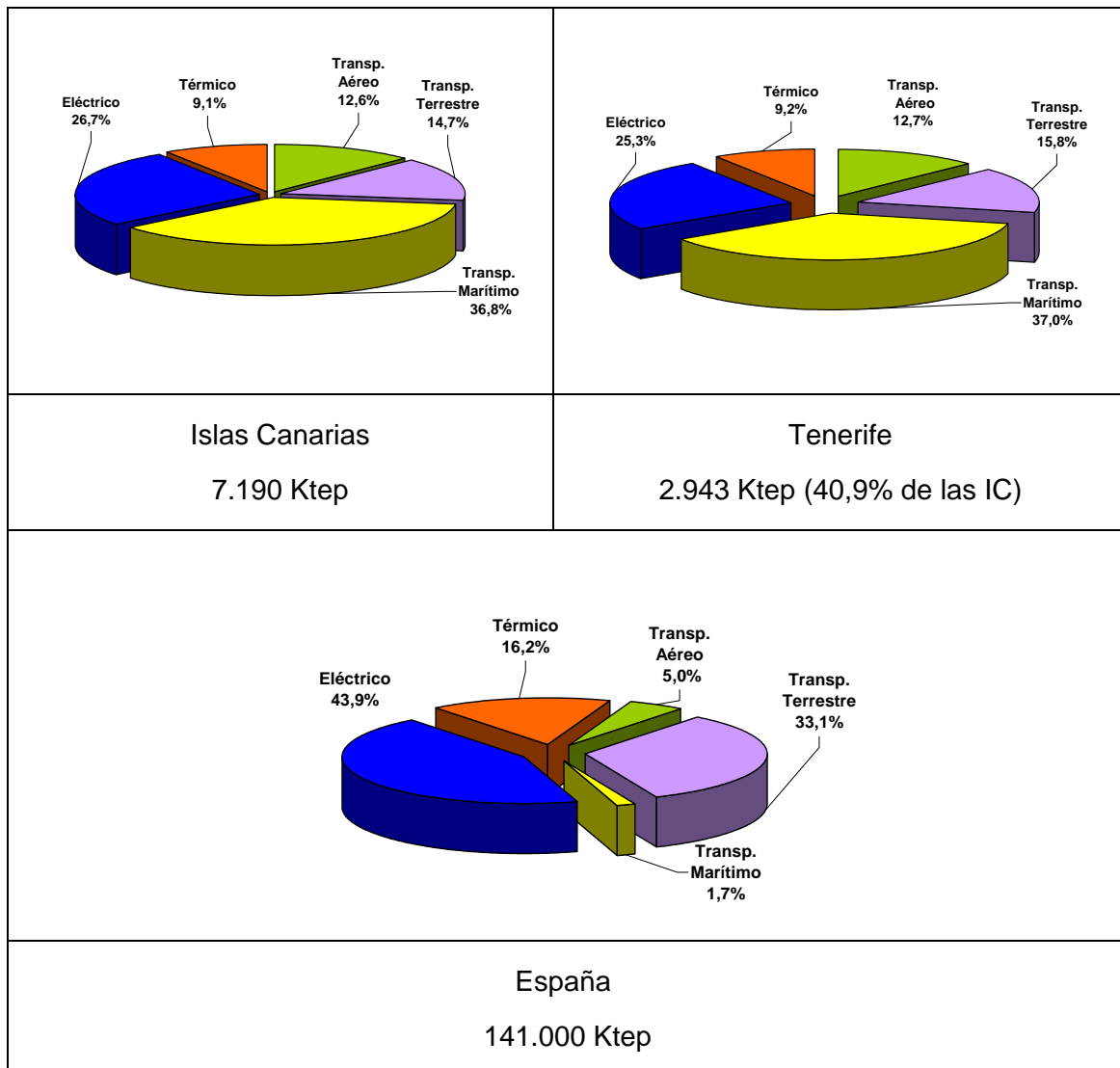
1.962.193 hab 812.839 hab.

Gas-Refinería	61.848	25.617					61.848	25.617
GLP	100.912	41.798					100.912	41.798
Gasolina Super	60.475	28.365					60.475	28.365
Gasolina Sin Plomo	526.651	244.182			329	136	526.980	244.318
Keroseno	272	113			900.288	372.899	900.560	373.012
Gasoil I.V.P.	462.631	191.622					462.631	191.622
Gasoil Distribuidoras	219.689	90.995	738.994	306.091			958.683	397.086
Gasoil Electricidad	522.144	216.272					522.144	216.272
Gasoil (otros)	10	4					10	4
Dieseloil	76.774	31.800	89.257	36.970			166.031	68.770
Fueloil Electricidad	1.400.000	579.880					1.400.000	579.880
Fueloil (otros)	174.500	72.278	1.796.285	744.021			1.970.785	816.299

TMS	3.605.906	1.522.926	2.624.536	1.087.083	900.617	373.036	7.131.059	2.983.044
-----	-----------	-----------	-----------	-----------	---------	---------	-----------	-----------

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente gráfico se puede observar que no existen grandes diferencias en el reparto de demanda energética por sectores (año 2004) para las Islas Canarias y Tenerife. Sin embargo, la distribución de la demanda por sectores entre Canarias y el total de España, sí muestra diferencias.



Demanda energética por sectores (Ktep) año 2004

Estas diferencias se deben a la mayor utilización del transporte marítimo (alrededor del 37% en las islas frente al 2% del conjunto de España) para los desplazamientos interinsulares, por tratarse de un territorio fragmentado.

### Transporte y Población

La población mundial ha pasado de 3.000 millones de habitantes en 1960 a 6.396 millones de habitantes a mediados de 2004, es decir, que se ha duplicado en los últimos 44 años.



---

Desde el 2002 y por primera vez en la historia humana, más de la mitad de los habitantes del mundo están viviendo en ciudades, como resultado de un continuo desplazamiento de personas, que ha conducido al enorme crecimiento de las zonas urbanas en los países en desarrollo durante el pasado decenio

Actualmente, 20 ciudades que cuentan con más de 10 millones de habitantes (15 en países en desarrollo), representan un 4% de la población mundial; hacia 2015 habrá 22 de esas megaciudades (16 en países en desarrollo), que tendrán un 5% de la población mundial. Las ciudades que más han crecido están situadas en climas moderados o cálidos y en zonas costeras.

A estos datos de aumento de la población hay que añadir que en los últimos 54 años, el número de automóviles se ha multiplicado por 15, pasando de ser 50 millones en 1950 a 750 millones de automóviles en 2004.

Como consecuencia del aumento de población y de la migración a núcleos urbanos, la movilidad de los ciudadanos se ha multiplicado por 2.

En Europa el 80% de la población vive y trabaja en ciudades. Este porcentaje tiende a ir subiendo, puesto que el 90% de los europeos aspira a vivir en ciudades.

Actualmente, vivir en zona costera supone un atractivo para los europeos, ya que un 33% viven a menos de 50 Km de la costa y algo más del 40% viven en ciudades costeras. Para el 2010, se espera que el porcentaje de ciudadanos europeos que habiten en la costa alcance el 50%.

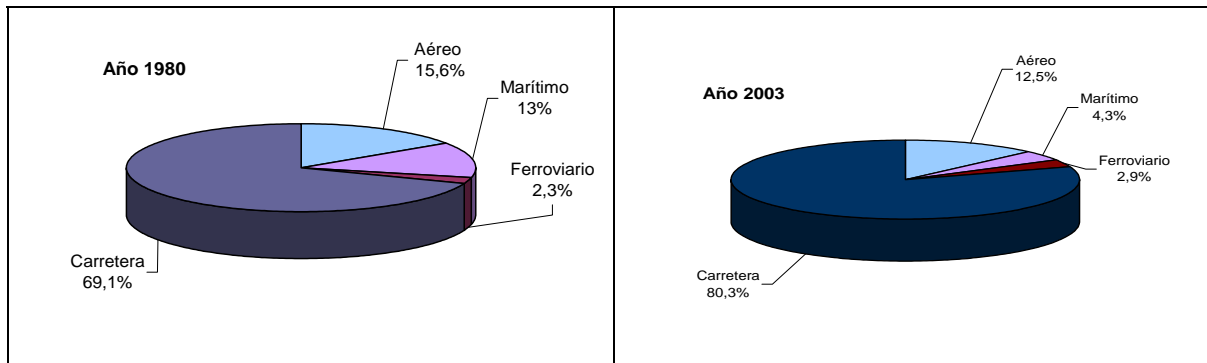
## **Transporte y Consumo Energético**

El sector transporte es el que más presión viene ejerciendo al alza sobre el consumo de energía. En España desde 1980 hasta el 2003 se ha más que duplicado el consumo de energía en el sector transporte, pasando de un consumo de 14.000 Ktep en el año 1980 a 36.000 Ktep en el año 2003.

De esta manera el sector transporte se sitúa en el primer puesto de consumo energético en España con un 40% del consumo total del país. Si lo comparamos con el conjunto de países de la Unión Europea, vemos que es un consumo alto, puesto que en la UE el sector transporte se sitúa en segundo lugar con un 32%, por detrás del sector industrial. Por tanto, si bien este crecimiento de consumo en el sector transporte es compartido por todos los países europeos, en España, este crecimiento es más acusado.

Sin embargo, no sólo es importante el aumento del consumo y su proporción frente a otros sectores de consumo de energía, sino que la distribución interna de los distintos tipos de transporte también nos revela cambios en el modo de transporte a lo largo de este último cuarto de siglo.

Mientras en el año 1980 el transporte por carretera representaba el 69.1% del consumo dentro del sector, en el 2003 ha pasado a representar el 80.3%, a costa principalmente del transporte marítimo, que es el que más ha bajado (del 13% en el año 1980 hasta los 4.3% en el 2003).



#### Distribución de consumos de energía dentro del sector transporte en España

El transporte por carretera se divide entre el coche privado y el transporte de mercancías, con prácticamente un 50% cada uno, mientras que el transporte colectivo de pasajeros representa únicamente el 3%.

De estos datos se deduce que existe un desequilibrio en los diferentes tipos de utilización del transporte por carretera, con la consiguiente ineficiencia energética que conlleva.

Si bien los fabricantes de vehículos han ido reduciendo los consumos, siendo ahora inferiores en un 20% a los de hace 20 años, estas mejoras no se reflejan en el consumo final, porque la tendencia actual es a comprar coches de mayor potencia. Hoy en día el 60% de las ventas son de coches de más de 1600cc cuando hace 15 años no llegaban al 36%.

Más del 65% del petróleo importado es destinado al sector de transporte, siendo el consumo de los vehículos turismo el 15% del consumo total de energía final en España. Es Europa este consumo representa un 10% de media, por lo que consumimos un 50% en España que en el conjunto de la Unión Europea.

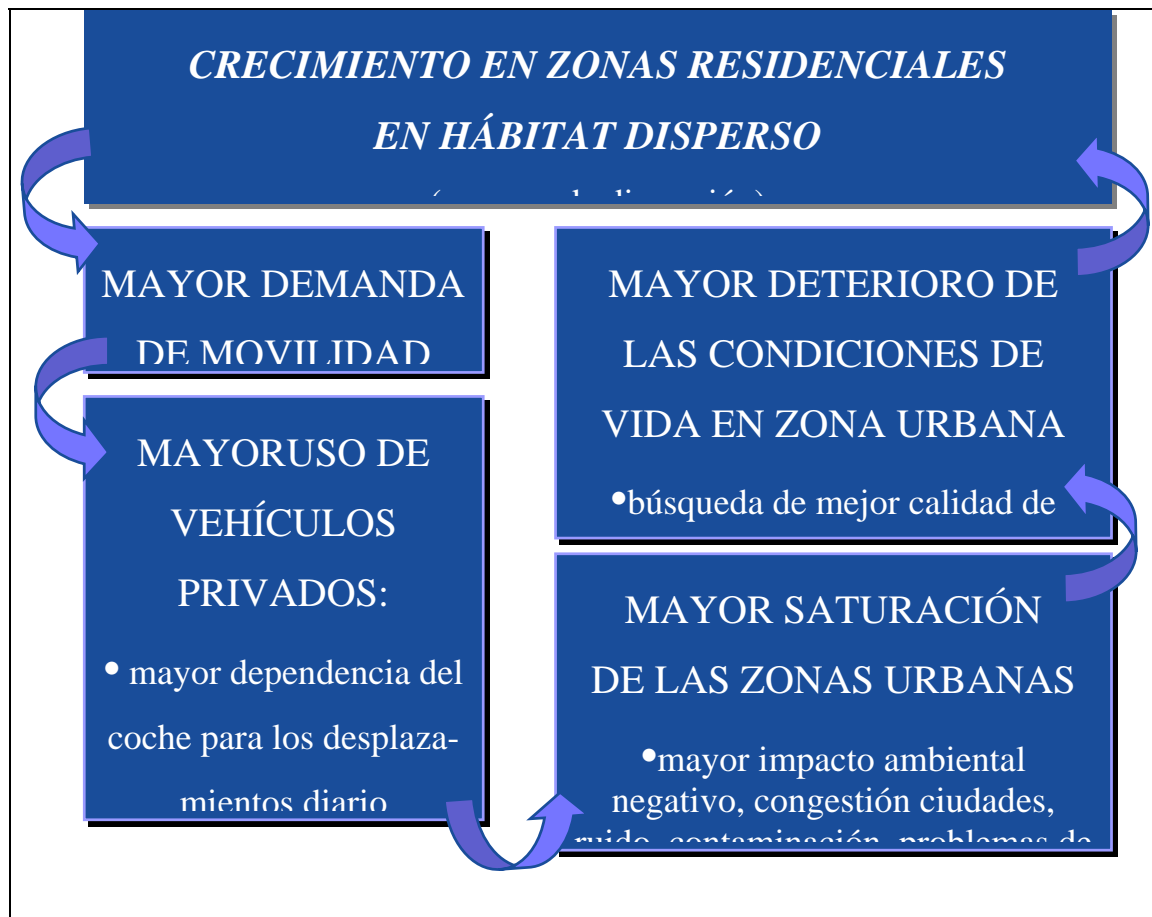
El consumo del sector transporte se cubre con un 99% de derivados del petróleo, dejando el 1% restante para electricidad para el transporte ferroviario, y el incipiente consumo de biocarburantes y gas natural.

La eficiencia energética de este sector pasa por la redistribución de la movilidad. La movilidad es consecuencia, y a su vez causa, del desarrollo económico y social de una comunidad. Satisfacer esa necesidad de forma

irracional o permitir un crecimiento descontrolado, conlleva graves consecuencias para el entorno.

Los tipos de movilidad se podrían clasificar en dos. La movilidad “obligada” que se define por la que se realiza de la residencia al trabajo o a los centros de estudios, y la movilidad “no obligada” que sería aquella que se realiza para disfrute de ocio, turismo, relaciones sociales y comerciales

La movilidad se incrementa anualmente en un 2%, contribuyendo la mayor renta familiar a una mayor capacidad de movilidad. Asimismo, la búsqueda de mejores condiciones de vida, hace que crezcan las ciudades o zonas dormitorio o de residencia, en la periferia de las grandes urbes, provocando el proceso de dispersión urbana. Esto obliga a desplazarse al trabajo todos los días por algún medio de transporte.



El consumo de energía en medio urbano es del 40% del total, y esta tendencia es al alza. En consumo de combustible es por lo general, mayor cuanto más densidad de población tiene el núcleo urbano.

---

## Efectos negativos producidos por el automóvil

El uso poco equilibrado de los medios de transporte, basándose en un abuso del vehículo privado, frente a la utilización del transporte colectivo o ferrocarril, que son medios más eficiente energéticamente hablando, unido a la movilidad de los ciudadanos estableciéndose en zonas residenciales, conlleva un aumento de problemas de circulación en las urbes.

Al ser mayor el parque automovilístico, aumenta las probabilidades de mayor número de implicados en un accidente, mayores retenciones a las entradas y salidas de ciertas ciudades, con un consumo mayor al tener que pasar más tiempo en las colas con los motores encendidos. Teniendo en cuenta que su consumo es básicamente petróleo, estamos hablando de energía fósil no renovable.

Asimismo, la mayor densidad de tráfico, demanda más espacios de carreteras, con un aumento del suelo destinado a estos fines.

Las consecuencias son también ambientales, ya que aumenta la contaminación acústica, y la atmosférica, aumentando también la emisión de plomo y partículas. El sector transporte español es ahora mismo el responsable del 29% de las emisiones de CO<sub>2</sub> en España.

En el conjunto de los Estados miembros de la Unión Europea, el transporte en vehículo privado es el responsable de:

- 78% de las emisiones de CO<sub>2</sub>
- 63% de las emisiones de NO<sub>x</sub>
- 30% de las emisiones de CO<sub>x</sub>
- 1% de las emisiones de SO<sub>2</sub>

## Estrategias

El Plan de Acción 2005 – 2007 de la E4 (la estrategia de ahorro y eficiencia energética en España 2004- 2012) define una serie de estrategias a corto y medio plazo.

Este plan tiene como objetivo reducir en un 8.5% el actual consumo de energía primaria y el 20% de las importaciones de petróleo. Esto generaría un ahorro de 12 millones de toneladas equivalentes de petróleo y reduciría las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera en 32.5 millones de toneladas.

Dentro del sector transporte se prevé evitar la emisión de 3.8 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> por la introducción de los biocarburantes tan sólo entre el 2005 y el 2007



---

Los tres grandes marcos de actuación son:

1. Cambio Modal hacia medios de transporte más eficientes
2. Uso más eficiente de los medios de transporte
3. Mejora de la eficiencia energética de los vehículos

1. Dentro del cambio modal hacia medios de transporte más eficientes están los del “ámbito urbano y metropolitano”, y los del “ámbito interurbano”.

#### Ámbito urbano y metropolitano

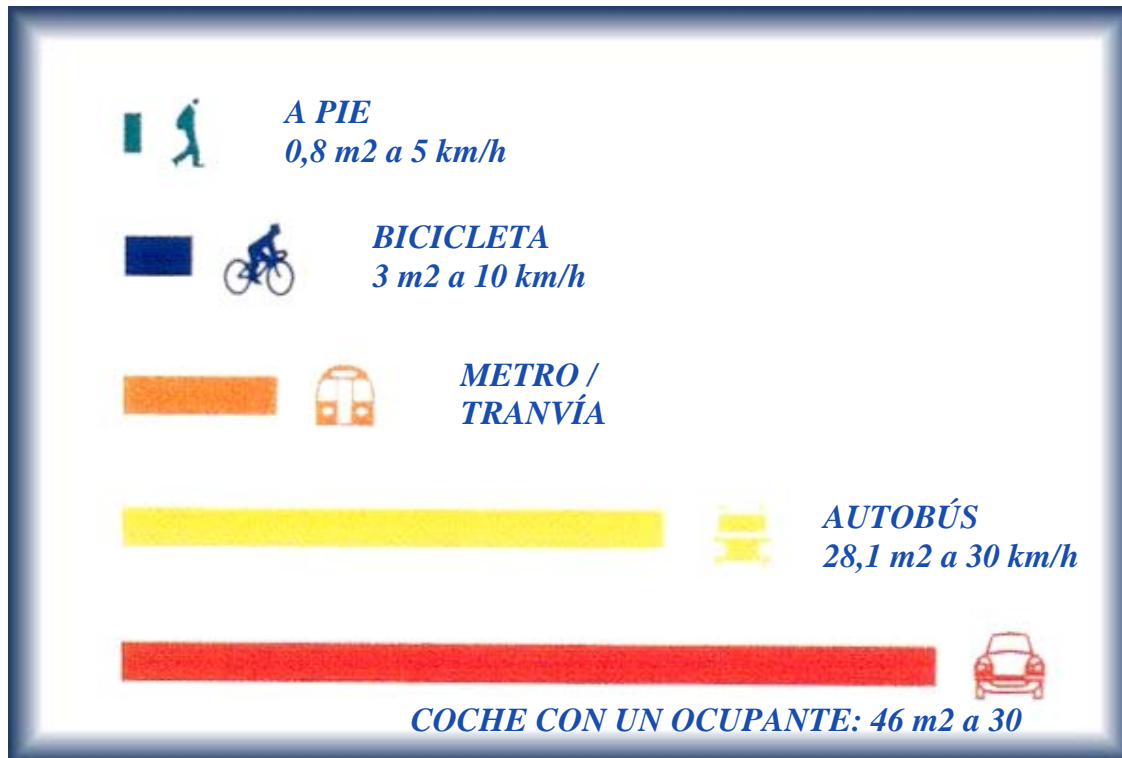
Se establecen medidas para actuar sobre la movilidad urbana hasta conseguir cambios en el reparto modal, hacia una mayor participación de los medios más eficientes de transporte, intentando reducir la utilización del uso de vehículos privados con baja ocupación y fomentar el uso de modos no consumidores de derivados del petróleo, como son el ir a pie o la bicicleta.

Se intentará legislar sobre la movilidad y establecer sistemas de apoyo técnico y económico para implantar planes de movilidad urbana sostenible en ciudades de más de 100.000 habitantes como primera medida. Dependiendo del éxito se podrá ampliar a ciudades de entre 50.000 y 100.000

Otro objetivo es la implantación de planes de transporte en todas las empresas y centros de actividad con más de 200 empleados. De este modo se consigue evitar que 200 personas que van al mismo sitio y a la misma hora, vayan en coches individuales con el consiguiente gasto de combustible, espacio de las vías y carreteras y colapso circulatorio, además de contribuir al ahorro de emisión de los contaminantes.

Se puede conseguir mediante el uso de autobuses “lanzadera” entre el centro de trabajo y la estación de autobuses más cercana o bien la promoción del coche compartido. Asimismo, las políticas restrictivas de aparcamiento de los vehículos privados en los centros de trabajo podrían constituir otra forma más de reforzar el cambio de mentalidad al uso de medios de transporte colectivo.

El siguiente esquema explica gráficamente el espacio que necesita cada medio de transporte para una persona y la velocidad a la que se desplaza. El coche con un ocupante es el que más calzada necesita, siendo el más ineficiente.



### Ámbito interurbano

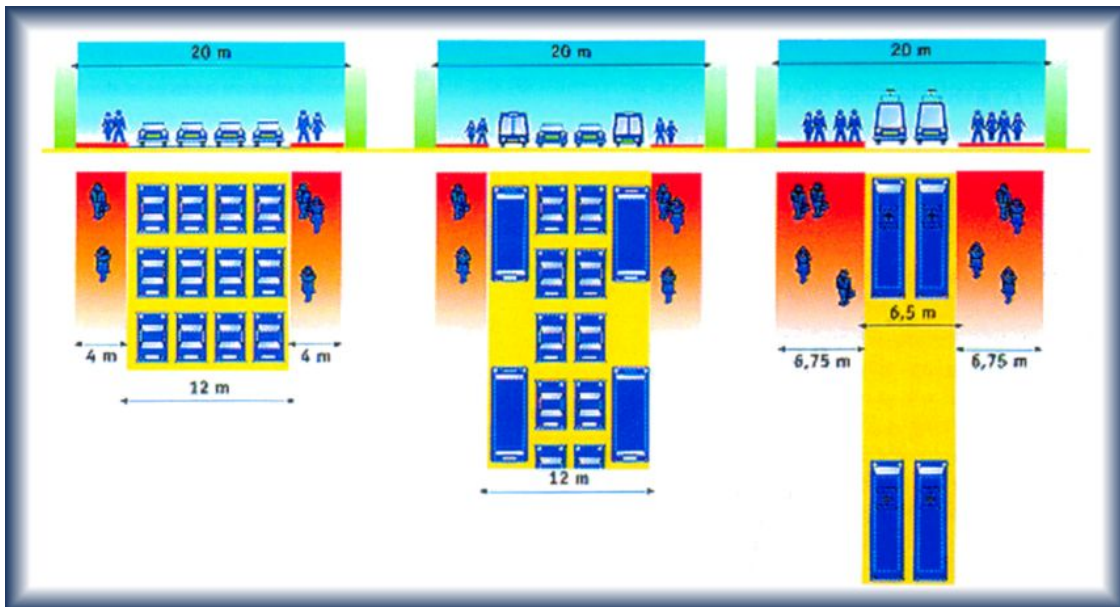
Se pretende conseguir una mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera, mejorando las infraestructuras del transporte mediante el diseño de nuevos intercambiadores modales, junto con las mejoras de la calidad del servicio de las empresas de transporte colectivo de personas y mercancías.

Asimismo, se quiere aumentar la participación del ferrocarril en el transporte interurbano, mejorando la calidad del transporte ferroviario, así como definir instrumentos de ayuda a este medio.

Por último, en las medidas del ámbito interurbano está la de mayor participación del medio marítimo para el transporte de mercancías. Definiendo, al igual que con el transporte ferroviario, instrumentos de ayuda, así como fomentar los llamados “puertos secos”, que son plataformas ferroviarias en el interior del territorio conectadas con puertos marítimos, junto con el transporte marítimo de corta distancia.



En los siguientes gráficos se puede observar cómo cambia una vía, al sustituir el desplazamiento por vehículo privado por transporte colectivo: las aceras se vuelven más anchas, y las calles parecen más amplias. Además se emiten menos gases a la atmósfera y no se forman atascos.



- 
2. Dentro de Uso más eficiente de los medios de transporte se diferencian la gestión de infraestructuras, la gestión de flotas y la conducción eficiente

### Gestión de infraestructuras

Se estudiará el establecimiento de un sistema de pago por el uso de las infraestructuras “peaje”, así como las mejoras de las redes de intercambiadores modales de pasajeros y centros logísticos de mercancías. Además, se prevé un estricto control de la velocidad en carreteras.

El objetivo de estas mejoras es el de optimizar los flujos de tráfico a la vez que se fomenta el uso de medios más eficientes.

### Gestión de flotas

Hay que distinguir entre la gestión de flotas en carreteras y la gestión de flotas de aeronaves. Dentro de las primeras, se pretende conseguir reducir el consumo específico por tonelada de mercancía transportada o viajero transportado. Para lograr este objetivo, se pondrá en marcha un sistema de apoyo a las empresas que realicen gestión de flotas.

Con respecto a la gestión de flotas de aeronaves el objetivo prioritario es la optimización del tráfico aéreo: velocidad, altura de vuelo etc... junto con la reducción del peso de las aeronaves y del equipaje transportado, así como mejorar la ocupación de las mismas.

### Conducción eficiente

Para la conducción eficiente del vehículo privado se ofrecerán programas de formación de nuevos conductores y para conductores expertos, basadas en la utilización de marchas largas, en la anticipación y en los cambios de marcha a bajas revoluciones. El objetivo es principalmente mejorar la forma de conducir para ahorrar combustible, lo que conlleva asimismo, a una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Para la conducción eficiente de camiones y autobuses también se ofrecerán programas de formación a sus conductores. Con respecto a la conducción eficiente en el sector aéreo, se implantarán técnicas eficiente de pilotaje principalmente en el aterrizaje y despegue.



- 
3. Dentro del apartado de mejoras de la eficiencia energética de los vehículos se prevé la renovación del parque circulante introduciendo vehículos que ofrezcan un consumo menor que los actuales. Se distinguen la renovación de flota por carretera, aérea, de la flota marítima y del parque automovilístico.

Para la renovación de la flota de transporte por carretera se intentará conseguir la introducción de vehículos más eficientes mediante normativa y programas de apoyo económico.

Con respecto a la renovación de la flota aérea el objetivo es llegar a firmar acuerdos con las compañías aéreas para promover dicha renovación. En cuanto a la renovación de la flota marítima se pretende llegar a acuerdos con las navieras para introducir barcos más eficientes energéticamente.

El último objetivo es el de renovación del parque automovilístico de turismos hacia coches menos contaminantes y más eficientes. Para ello se modificará el plan PREVER y el sistema fiscal de impuestos de compra y de uso para asociarlos al consumo de combustible.

### **Vehículos Alternativos**

Los tipos de vehículos alternativos se podrían clasificar en:

Solares: utilizan la energía eléctrica de placas fotovoltaicas. Existen dos tipos de categoría de vehículos solares:

1-Los que pueden funcionar prácticamente con el Sol, sin requerir apenas batería. La gran desventaja que ofrecen es que si el día está nublado o se pasa por lugares de sombra se reduce su funcionamiento o se para. Se construyen típicamente para las competiciones de Rallys solares

2-Los que tienen baterías para acumular la energía generada por los paneles fotovoltaicos.

Eléctricos: Se denomina así al motor capaz de transformar la energía eléctrica que recibe almacenada en una serie de baterías en energía mecánica capaz de mover las ruedas del automóvil. Todos los coches eléctricos utilizan baterías cargadas por una fuente externa, lo que les limita la autonomía de funcionamiento.



---

De Hidrógeno En este vehículo se usa hidrógeno en estado gaseoso almacenado a una presión en tanques. Los reguladores de presión reducen la presión del gas en el interior del motor. Estos tanques pueden llegar a tener una capacidad de 119 litros, lo que equivale a 2,75 kg de hidrógeno, que proporcionan autonomía para unos 200 km.

Puede presentar un turbocompresor que hace que el automóvil ofrezca prestaciones similares a las de un motor de gasolina. El mecanismo funciona al comprimir el aire de admisión, que es cuando el turbocompresor incrementa la masa de la mezcla de combustible en la cámara de combustión.

Durante la compresión, el aire se calienta y luego se enfría. El aire comprimido y enfriado se introduce en el motor de combustión y se combina con el hidrógeno en los cilindros.

De Aire Comprimido Llevan unos depósitos de fibra que almacenan 90 m<sup>3</sup> de aire comprimido a 300 bares. La expansión del aire comprimido introducido en un recinto cerrado (el cilindro) impulsa los pistones, consiguiendo así el movimiento. El coche incorpora un sistema de recuperación de la energía del frenado, comprimiendo el aire ambiental y reinyectándolo en el motor.

Híbridos: El coche híbrido utiliza un motor de combustión interna y un motor eléctrico. Los vehículos híbridos se clasifican en dos tipos: paralelo, tanto el motor térmico como el eléctrico pueden hacer girar las ruedas; y serie, el motor térmico genera electricidad y la tracción la proporciona sólo el motor eléctrico.

Entre las ventajas que tienen estos automóviles con motor híbrido se encuentran éstas: menos ruido que un térmico, más elasticidad que un motor convencional, respuesta más inmediata, recuperación de energía en deceleraciones, mayor autonomía que un eléctrico simple, mayor suavidad y facilidad de uso, recarga más rápida que un eléctrico, mejor funcionamiento en recorridos cortos, consumo muy inferior. Además, en recorridos cortos no hace falta encender el motor térmico, y se evita que trabaje en frío. La instalación eléctrica es más potente y versátil; y resulta difícil que se quede sin batería por dejar algo encendido. La potencia eléctrica extra también sirve para poder usar, por ejemplo, el aire acondicionado con el motor térmico parado.

Respecto de las desventajas, un coche híbrido tiene mayor peso que un coche convencional (hay que sumar el motor eléctrico y las baterías), También tiene más complejidad y más posibilidad de desperfectos.

Los tipos de acumuladores de energía se clasifican de la siguiente manera:

- Baterías (plomo, litio)
- Pilas de Combustible (hidrógeno, oxígeno y metanol)
- Volantes de Inercia

El inconveniente de las baterías es que tienen una relación energía almacenada / peso entre 100 y 50 veces inferior a los combustibles tradicionales, por lo que la autonomía del vehículo es inferior. Una batería de plomo de 10 Kg de peso de 45Ah a 12v es 0.5 KWh frente a 1 Kg de combustible que es 4 kWh

### Ejemplos de vehículos alternativos actualmente en el mercado

#### VEHÍCULO SOLAR

Vehículo Despertaferro  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CATALUÑA.

Velocidad máxima: 105 km/h.

Velocidad de crucero: 60 km/h .

Vehículo monoplaza.



*VEHÍCULO ELÉCTRICO*

**Vehículo Zeus de Iberdrola.**

**Velocidad máxima: 90 km/h.**

**Aceleración 0-50 km/h: 7 segundos.**

**Autonomía en ciclo urbano: 70-100 km.**





---

*VEHÍCULO ELÉCTRICO*

**Vehículo Berlingo de Citroen.**

**Velocidad máxima: 95 km/h.**

**Autonomía en ciclo urbano: 100 km.**

**Volumen de carga: 3 m<sup>3</sup>.**

**Carga útil: 500 kg**



*VEHÍCULO HIDRÓGENO*

**Vehículo Necar 4 de NECAR( New Electric Car).**

**75 caballos de potencia.**

**Velocidad máxima 145 Km/h.**

**Autonomía: 450 Km.**

**Consumo: 450 Km con 140 litros de combustible.**



*VEHÍCULO METANOL*

**Vehículo Nekar 5 de NECAR( New Electric Car).**

**Potencia:75 kW (102 CV)**

**Velocidad máxima 150 Km/h.**

**Autonomía: 450 Km.**

**Relación potencia / volumen de combustible > 1kw / litro**



---

*VEHÍCULO DE AIRE COMPRIMIDO*

Vehículo MDI de GUY NÉGRE.

Potencia: 18.3 kW.

Velocidad máxima 130 Km/h.

Autonomía: 200-300 Km ó 10 horas de circulación.

Consumo económico aproximadamente 1 pta. por kilómetro (inferior al de un coche de gasolina).

Conexión alternativa a red eléctrica (220V).

