



***OBSERVATORIO de la  
Movilidad Metropolitana***

junio 2008

## MIEMBROS DEL OBSERVATORIO DE LA MOVILIDAD METROPOLITANA

### AUTORIDADES DE TRANSPORTE PÚBLICO



Consorcio Transportes Asturias



### OTROS MIEMBROS PERMANENTES



### Dirección:

Montserrat Fernández y Soledad Perlado  
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Ángel Rodríguez e Inés Calvo  
Dirección General de Planificación  
Ministerio de Fomento

### Elaboración y redacción:

Andrés Monzón, Rocío Cascajo, Pablo Jordá, Pedro Pérez, Isabel Rojo  
TRANSyT, Centro de Investigación del Transporte  
Universidad Politécnica de Madrid

### Información:

Autoridad Única del Transporte de Gran Canaria  
Autoritat Territorial de la Mobilitat de El Camp de Tarragona  
Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona  
Ayuntamiento de A Coruña  
Ayuntamiento de Vigo  
Consorcio de Transportes de Bahía de Cádiz  
Consorcio de Transportes de Granada  
Consorcio de Transportes de Málaga  
Consorcio de Transportes de Sevilla  
Consorcio de Transportes de Asturias  
Consorcio de Transportes de Bizkaia  
Consorci de Transports de Mallorca  
Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza  
Consorcio Regional de Transportes de Madrid  
Dirección General de Servicios de Cercanías y Media Distancia de RENFE  
Dirección General de Transportes de la Generalitat Valenciana  
Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia  
Entitat de Transport Metropolità de València  
Mancomunidad de la Comarca de Pamplona  
Ministerio de Fomento  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino

Madrid. Junio 2008



Centro de Investigación del Transporte  
Universidad Politécnica de Madrid



## Índice

Presentación.....	5
1 El OMM .....	7
2 Análisis de documentación europea sobre transporte urbano .....	9
2.1 Libro Verde sobre transporte urbano.....	9
2.2 Eurobarómetro .....	11
3 Descripción de las áreas metropolitanas y sus modos de transporte .....	19
3.1 Características de las áreas metropolitanas.....	19
3.2 Nuevas áreas metropolitanas en el OMM.....	21
4 Demanda de transporte.....	25
4.1 Reparto modal.....	25
4.2 Distribución de viajes entre área metropolitana y ciudad principal .....	26
4.3 Desplazamientos en cada modo de transporte público .....	27
5 Oferta de transporte.....	29
5.1 Datos generales de la oferta: servicios de autobuses y redes ferroviarias .....	29
5.2 Red viaria: vías de alta capacidad, carriles bici y carriles bus .....	33
5.3 Oferta de taxis .....	36
5.4 Oferta de RENFE-Cercanías.....	37
5.5 Características del servicio de transporte público: calidad de la oferta.....	38
5.6 Aparcamientos .....	43
6 Financiación del transporte público .....	45
7 Evolución de indicadores 2002-2006.....	49
8 Actuaciones en el sistema de transporte urbano y metropolitano.....	53
9 Movilidad y medio ambiente urbano .....	67
9.1 Transporte y cambio climático .....	67
9.2 Contaminación atmosférica .....	70
9.3 Evolución de accidentes.....	72
10 Retorno del tranvía a las ciudades españolas.....	75
10.1 Valencia .....	76
10.2 Bilbao .....	78
10.3 Alicante .....	79
10.4 Barcelona .....	82
10.5 Vélez-Málaga.....	85
10.6 Comunidad de Madrid.....	86
10.7 Murcia .....	88
10.8 Sevilla.....	90
10.9 Santa Cruz de Tenerife .....	92
10.10 Vitoria.....	93
10.11 A Coruña.....	94
10.12 Proyectos de tranvía.....	96
11 Glosario .....	97



## Presentación

*El Libro Verde “Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana”, aprobado por la Comisión Europea en septiembre de 2007, destaca el papel de las ciudades como motor de la economía, atrayendo cada vez en mayor medida la inversión y el empleo, siendo indispensables para el correcto funcionamiento de la economía mundial. Sin embargo, en las últimas décadas, la calidad de vida urbana se está deteriorando, entre otras razones como consecuencia del aumento del tráfico en el centro de las ciudades, lo que provoca una congestión crónica que viene acompañada por numerosas consecuencias negativas: incremento del consumo energético, aumento de las emisiones contaminantes y de ruido, disminución de la seguridad vial, consumo de espacio, exclusión social, generación de costes externos, etc.*

*Como consecuencia, el espacio urbano resulta cada vez menos humano. Para revertir esta tendencia se necesita el concurso de todos, en particular de los departamentos responsables en materia de transporte y de medio ambiente. También es clave la actuación de las autoridades gestoras del transporte urbano y metropolitano, pues la solución pasa por el equilibrio en el uso de los modos de transporte, dando un mayor protagonismo al transporte público y los modos no motorizados, caminar y pedalear.*

*Para dar una solución duradera a estos problemas es necesario actuar no sólo a escala local, sino también desde las administraciones del Estado y regional. En este sentido, el Observatorio de la Movilidad Metropolitana nació con voluntad de generar una colaboración más estrecha entre las administraciones competentes y entre todos los agentes involucrados. En su quinta edición, el Observatorio incorpora a 18 Autoridades de Transporte Público de diferentes áreas metropolitanas españolas, que comparten sus experiencias con el fin de mejorar la gestión del transporte público y desarrollar estrategias de movilidad sostenible necesarias para mejorar la calidad de vida urbana. Además, se propone buscar sinergias entre las diversas medidas de planificación del transporte.*

*El Observatorio de la Movilidad Metropolitana es, pues, es una iniciativa pionera en Europa en esta materia, adelantándose a una de las acciones clave, como ha quedado dicho y que el Libro Verde de la Movilidad Urbana propone promover en toda la Unión Europea.*

Dirección General de Evaluación  
y Calidad Ambiental  
Ministerio de Medio Ambiente  
y Medio Rural y Marino

Dirección General de Planificación  
Ministerio de Fomento



## 1 • El OMM

El Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM) tiene como principal objetivo observar y evaluar las tendencias generales de movilidad en las principales áreas metropolitanas españolas a partir del análisis de una serie de indicadores. El OMM cumple este año su quinto aniversario desde su creación, en el año 2003. En él participan las Autoridades de Transporte Público (ATP) de las áreas metropolitanas españolas, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y el Ministerio de Fomento. Colaboran también la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE), la Asociación de Transportes Urbanos Colectivos (ATUC), RENFE del Ministerio de Fomento, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP).

En la actualidad, 18 ATP integran el OMM: Ayuntamiento de A Coruña, Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona, Consorcio de Transportes de Bizkaia, Consorcio Regional de Transportes de Madrid, Consorcio de Transportes de Sevilla, Dirección General de Transportes de la Generalitat Valenciana (responsable del transporte público de Alicante), Consorcio de Transportes de Asturias, Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, Consorcio de Transportes de Granada, Consorcio de Transportes de Málaga, Consorcio de Transportes de Bahía de Cádiz, Entitat del Transport Metropolità de Valencia, Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza, Autoritat Territorial de la Mobilitat de El Camp de Tarragona, el Consorci de Transports de Mallorca, el Ayuntamiento de Vigo, la Autoridad Única del Transporte de Gran Canaria y la Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia. Las nuevas incorporaciones a la presente edición del informe 2006 son Gran Canaria y la Región de Murcia.

Estas ATP se encargan de planificar y gestionar el sistema de transporte público de casi la mitad de la población española (en 2006, la población residente en las 18 áreas metropolitanas participantes en OMM es de 23,5 millones de habitantes, el 52,6% de la población española), lo que permite tener una imagen bastante aproximada de la situación de la movilidad en España en áreas medias y grandes. El esfuerzo que están realizando las ATP en nuestro país para conseguir una movilidad más sostenible, promoviendo el uso del transporte público, es muy importante. A continuación se resume la contribución del transporte público a la movilidad de los ciudadanos y a la calidad de nuestras ciudades en el año 2006:

- ▶ Se realizaron 3.323 millones de viajes en transporte público (datos de demanda de 13 áreas metropolitanas), 1.652 millones en autobús y 1.671 en modos ferroviarios. Aunque la cuota de demanda es muy similar, la longitud de las redes es muy diferente: 20.250 km de red de autobuses y 2.714 km de red ferroviaria (urbana y metropolitana), lo que significa que los modos ferroviarios soportan



una mayor cantidad de viajes que los autobuses. Lo mismo pasa en los viajes urbanos, es decir, los viajes realizados en autobús urbano y en metro y tranvía son muy similares: 1.148 millones de viajes en autobús urbano frente a 1.179 millones en metro y tranvía. La media de viajes por habitante y año en TP es de 118, variando de 270 en Madrid y 67 en Málaga.

- ▶ Para 6 de las áreas estudiadas, la demanda anual es de 26.302,5 millones de viajeros-km (35% para el autobús, y 65% para modos ferroviarios), lo que indica que los viajes en modos ferroviarios son más largos que los realizados en autobús, siendo la distancia media recorrida en autobús de 5,92 km y la recorrida en modos ferroviarios de 14,51 km.
- ▶ La oferta de transporte público en 12 de las áreas fue de 544,76 millones de vehículos-km para el autobús, y de 467,40 millones de vehículos-km para modos ferroviarios.
- ▶ La inversión realizada en 2006 en transporte público (en 10 áreas metropolitanas) fue de 1.614,12 millones de Euros (1.067,83 millones de Euros en infraestructura y 546,29 millones de Euros en material móvil), lo que supone una media de 29,26 €/habitante. Las subvenciones realizadas por parte de administraciones nacionales, regionales y locales para cubrir los costes de operación alcanzó la cifra de 1.471 millones de Euros para 13 áreas metropolitanas, siendo la media de 31,36 €/habitante.

Este informe se dirige a los diferentes agentes implicados en la movilidad urbana bien sean autoridades locales y regionales, operadores de transporte, agencias medioambientales, expertos y científicos, agentes sociales y, en general, a todas las personas involucradas en el fenómeno urbano y en la gestión de la movilidad.



TRANSyT (Centro de Investigación del Transporte de la Universidad Politécnica de Madrid) ha elaborado este informe, utilizando los datos aportados por las diferentes ATP, por la Dirección General de Servicios de Cercanías y Media Distancia RENFE, y el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, que realizan un encomiable esfuerzo para recopilar toda la información necesaria para su elaboración.

El informe consta de los capítulos habituales sobre características de las áreas, demanda y oferta, financiación e inversiones, evolución del transporte público, actuaciones en el sistema de transporte urbano, y medio ambiente. Además, en esta edición se ha incluido un capítulo analizando documentación europea de interés: el Libro Verde sobre Transporte Urbano y el Eurobarómetro sobre movilidad, y el capítulo 10 hace una recapitulación de la construcción de tranvías en las ciudades españolas.

## 2 · Análisis de documentación europea sobre transporte urbano

### 2.1 · Libro Verde sobre transporte urbano

El Libro Verde<sup>1</sup> de la Comisión, aprobado el 25 de septiembre de 2007, se titula “Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana”. Su finalidad es entablar un debate en torno a las cuestiones clave que plantea la movilidad urbana: ciudades más verdes con un tráfico fluido, una movilidad urbana más inteligente y un transporte urbano accesible y seguro para todos los ciudadanos europeos. A través de este Libro Verde, la Comisión se propone señalar, en colaboración con todas las partes interesadas, los obstáculos que dificultan una movilidad urbana satisfactoria e indicar cómo eliminar dichos obstáculos.

El Libro Verde abre un debate sobre una serie de cuestiones relativas a la movilidad urbana e incluye veinticinco líneas de actuación, como por ejemplo, cómo mejorar la calidad del transporte público, cómo aumentar el uso de tecnologías no contaminantes y de bajo consumo energético, cómo se pueden fomentar los desplazamientos a pie y en bicicleta y cómo pueden protegerse los derechos de los usuarios del transporte público. Otras cuestiones se centran en la idea de un «sistema de etiquetado» para las ciudades pioneras, el desarrollo de orientaciones para zonas verdes con medidas restrictivas y el fomento de la tarificación por la utilización de las vías urbanas.

Además, el Libro Verde persigue centrar la atención de los europeos en la dimensión urbana de la política de transporte y pondrá de relieve políticas innovadoras, respetando al mismo tiempo las competencias de las autoridades locales, regionales y nacionales en este sector. La Comisión se propone plantear un debate sobre cuál es la forma más adecuada de fomentar el desarrollo de una nueva cultura de la movilidad urbana en Europa.

El Libro Verde supone el inicio de una fase de consultas y será objeto de debate en las instituciones europeas. Todos los ciudadanos y agentes implicados fueron invitados al proceso de información pública, abierto hasta marzo de 2008. Tras el proceso de debate en el seno de las instituciones europeas se pretende diseñar un plan de acción sobre



1 · COM(2007) 551

movilidad urbana, que aspira a aprobar en otoño de 2008. Dicho plan indicará, para cada una de las acciones propuestas, un calendario de aplicación y señalará las responsabilidades de los distintos agentes, respetándose plenamente el principio de subsidiariedad.

La movilidad urbana, considerada como elemento impulsor del crecimiento y del empleo y con un gran impacto en el desarrollo sostenible de la Unión Europea (UE), debe facilitar el desarrollo económico de las ciudades, la calidad de vida de sus habitantes y la protección del medio ambiente. En este sentido, las ciudades europeas se enfrentan a cinco grandes retos, que deben superarse con un enfoque integrado:

- ▶ Ciudades con circulación fluida. Hay que reducir las repercusiones negativas de la congestión, al tiempo que se garantice un correcto funcionamiento económico de las zonas urbanas. Para ello se propone promover la marcha a pie y en bicicleta, sacar la máxima ventaja al uso de los vehículos privados y regular la distribución de mercancías en las zonas urbanas.
- ▶ Ciudades más ecológicas. Ante los problemas medioambientales crecientes de las ciudades por las emisiones a la atmósfera y por la generación de ruido, se plantean algunas actuaciones para su mitigación, entre las que se encuentran la aplicación de nuevas tecnologías de vehículos limpios y eficientes, el fomento de la conducción ecológica, la utilización de combustibles alternativos y, en algunos casos, la restricción del tráfico y los peajes urbanos.
- ▶ Transporte urbano más inteligente. Las aplicaciones de los sistemas inteligentes de transporte (SIT) no se aprovechan totalmente en la gestión eficaz de la movilidad urbana. En este sentido, se propone el uso de SIT en la tarificación, como medida para gestionar la demanda de manera efectiva, en la información al usuario, en la gestión dinámica de la infraestructura existente, y en la distribución urbana de mercancías.
- ▶ Acceso al Transporte urbano. El transporte colectivo debe satisfacer las necesidades de movilidad básicas y de accesibilidad de los ciudadanos. Para ello, debe ser eficaz, flexible, accesible y de calidad, para así poder competir con el transporte privado. Además, resulta imprescindible una coordinación equilibrada de la ordenación del territorio y un planteamiento integrado de la movilidad urbana.
- ▶ Transporte urbano seguro y protegido. Garantizar la seguridad en los desplazamientos diarios es un objetivo que deberían cumplir todos los sistemas de transporte. En este sentido, la política europea de seguridad vial debe hacer hincapié en hacer unas infraestructuras más seguras y protegidas, promover unos vehículos más seguros y concienciar a los ciudadanos sobre su comportamiento.

Todas estas propuestas planteadas pretenden ayudar a crear una nueva cultura de la movilidad urbana, en la que una educación, formación y concienciación mayores desempeñen un importante papel.

Por último, la financiación adecuada de los proyectos de transporte urbano requiere la combinación de instrumentos presupuestarios, normativos y financieros. En este

sentido, todas las partes interesadas, tanto administraciones locales, regionales, nacionales y comunitarias, como usuarios, deben aportar su grano de arena. Entre los instrumentos financieros para las ciudades están la financiación privada y las tasas por estacionamiento y uso de las vías urbanas, sobre todo si los ingresos obtenidos se utilizan para financiar el transporte público. También puede ser de interés la ampliación al ámbito urbano de la Directiva sobre la euroviñeta<sup>2</sup>, la concesión de derechos de emisión -o créditos equivalentes- a las autoridades que inviertan en infraestructura limpia, entre otras.

En cuanto a la ayuda financiera europea, está previsto que el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Fondo de Cohesión aporten casi 8.000 millones de euros al transporte urbano en el periodo 2007-2013. Además, hay otros 9.500 millones de euros reservados para proyectos integrados de regeneración urbana y rural que pueden incluir inversiones en transporte. El VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico (7ºPM) incluye la actividad “Movilidad urbana sostenible”, que abarca la investigación en el ámbito de los nuevos conceptos de transporte y movilidad, los sistemas innovadores de gestión de la demanda, el transporte público de alta calidad y las estrategias para un transporte urbano limpio. Dentro del 7ºPM está el programa CIVITAS-Plus, cuyo objetivo es promover e implementar medidas de transporte urbano sostenible, limpio y económico, e implementar paquetes integrados de tecnología y medidas políticas en el campo de la energía y de los transportes. Una acción de interés es la creación de Observatorios de la Movilidad en todos los países comunitarios.

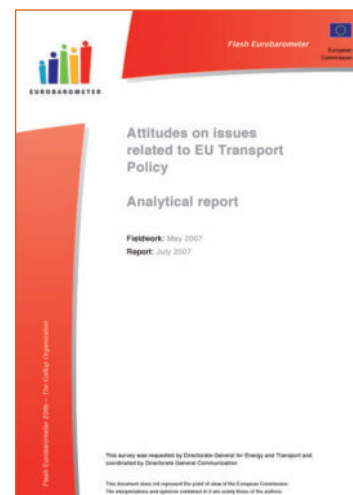
## 2.2 · Eurobarómetro

Bajo este nombre se hace referencia al estudio europeo *Attitudes on issues related to EU Transport Policy*<sup>3</sup>, publicado en julio de 2007. El estudio, encargado por la Dirección General de Energía y Transporte (DGTREN) de la Comisión Europea, analiza el comportamiento de los ciudadanos en los asuntos relacionados con las políticas de transporte en la UE y, si bien no se muestran datos cuantitativos sobre diferentes indicadores relacionados con el transporte, sí se recoge la opinión de los usuarios sobre la situación de éste en su entorno.

A lo largo de este capítulo se analiza la opinión de los ciudadanos españoles en comparación con la del resto de Europa; se comparan las respuestas de los españoles con la media europea (UE 27), así como con algunos países europeos (Alemania, Italia, Francia y Reino Unido) y con los dos países que, en cada pregunta, presentan el porcentaje máximo y mínimo. Se ha adoptado esta metodología para poder enmarcar las respuestas de los usuarios sin abrumar al lector de una gran cantidad de cifras.

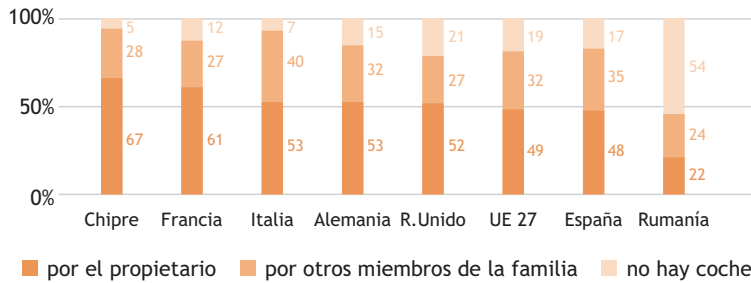
### Patrones en el uso de los modos de transporte

En este apartado se pregunta a los ciudadanos sobre el uso que hacen del vehículo privado y del transporte público en sus desplazamientos habituales.

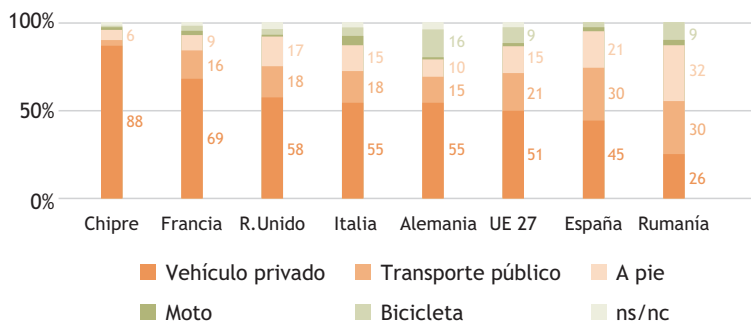


- 2 · Directiva 1999/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 1999, relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras.
- 3 · Disponible en [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/flash/fl\\_206b\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/flash/fl_206b_en.pdf)

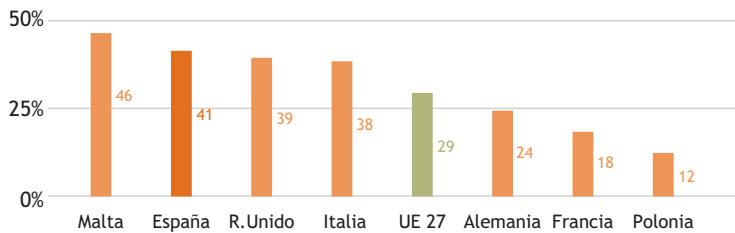
**Figura 1 · Uso del vehículo privado en las familias**



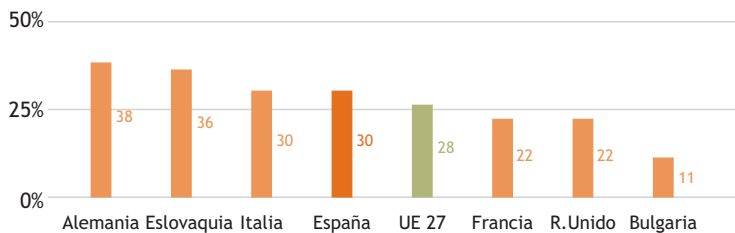
**Figura 2 · Utilización de los diferentes modos de transporte en las actividades diarias**



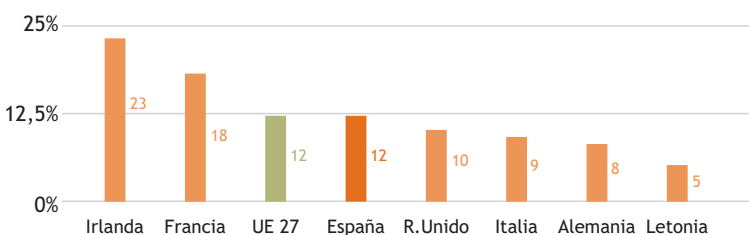
**Figura 3 · Usaría más TP con una mejora en los horarios**



**Figura 4 · Usaría más TP con una mejora en las conexiones con mi destino habitual**



**Figura 5 · Usaría más TP con el establecimiento de paradas más cercanas a mi hogar**



En cuanto a la utilización del vehículo privado en las familias (Figura 1), se puede observar cómo el patrón de uso del coche en España es similar al de la media europea, es decir, en la mitad de los casos el usuario del coche es su propietario. En Francia, Italia, Alemania y Reino Unido el uso del vehículo privado por su propietario es mayor al de la media europea. Además, en Italia se observa un elevado porcentaje de familias que comparten el coche, cinco puntos por encima de España, lo que nos indica que en este país el número de coches es elevado. El menor porcentaje de uso del vehículo privado se observa en Rumanía, en donde la ausencia de coche en la familia aumenta hasta un 54%; comportamientos similares se dan en países como Eslovaquia y Bulgaria, países recientemente incorporados a la UE.

España, a pesar de encontrarse entre los países con renta más alta, presenta unos porcentajes elevados de uso del transporte público y de viajes a pie (Figura 2), superiores en ambos casos a la media europea. El uso del transporte público y de los viajes a pie que se realizan en España es similar a los porcentajes de países europeos con menores índices de motorización, como Rumanía y Bulgaria. Aunque el porcentaje de viajes a pie en España sea de los más elevados dentro de los países de su entorno, es importante mencionar que los viajes en bicicletas son casi nulos, menores al 5%, a diferencia de Alemania, en donde estos viajes se sitúan en un 16%.

En relación a la opinión de los ciudadanos europeos acerca del aumento del uso del transporte público, se ofrecen 5 alternativas (Figuras 3 a 7): mejorar los horarios, mejorar las conexiones con el destino habitual, establecer paradas más próximas al hogar, mejorar la seguridad en el transporte público y no dejar de usar el coche.

Entre estas posibles mejoras para potenciar el uso del transporte público, la principal para los españoles, superando el valor medio de Europa y de los países del entorno, es la mejora en los horarios, en particular la puntualidad. La mejora en las conexiones con los destinos habituales (Figura 4) es otro aspecto bastante puntuado por los europeos para aumentar el uso del transporte público en casi todos los países analizados, siendo del 30% en España. Por otro lado, los ciudadanos españoles coinciden con la opinión de los europeos en cuanto al establecimiento de paradas próximas a los hogares, con un 12%, mientras que en Irlanda y Francia esta opción cobra mayor importancia, situándose once y seis puntos porcentuales por encima de la media europea, respectivamente. La mejora en la seguridad no parece ser una motivación para incentivar el uso del transporte público en España, lo que indica que los ciudadanos españoles consideran que el transporte público en este país es seguro; la seguridad cobra mayor importancia en países como Rumanía, con un 18%. Por último, la opción de no dejar de usar el coche es la peor respuesta posible para el transporte público; en España, sólo un 10% de los encuestados no dejarían de usar el vehículo privado bajo ningún concepto, porcentaje que es menor que la media europea (22%) e inferior al que presentan los países de su entorno. Esto parece indicar que en España existe conciencia de que el transporte público es beneficioso y útil.

### El vehículo privado y el medio ambiente

En este apartado se plantean cuestiones como las emisiones de CO<sub>2</sub> y el uso de los biocarburantes.

Ante la cuestión de cuál es la mejor manera de reducir el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte motorizado, se ofrecen cuatro posibles opciones (Figuras 8 a 11): Permitir sólo la venta de vehículos menos contaminantes, incentivar fiscalmente la compra de vehículos de carburantes eficientes, promocionar la venta de vehículos de carburantes eficientes a través de campañas de información al público, e introducir restricciones al uso del vehículo privado.

Figura 6 · Usaría más TP con una mejora en la seguridad del mismo

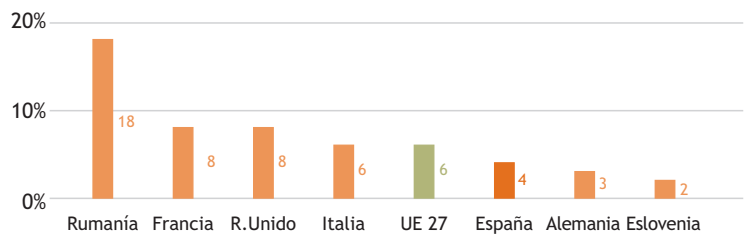


Figura 7 · No voy a dejar de usar el coche

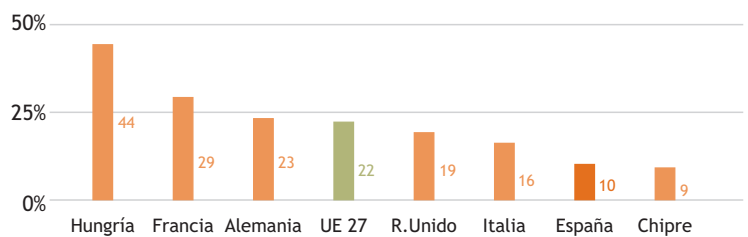
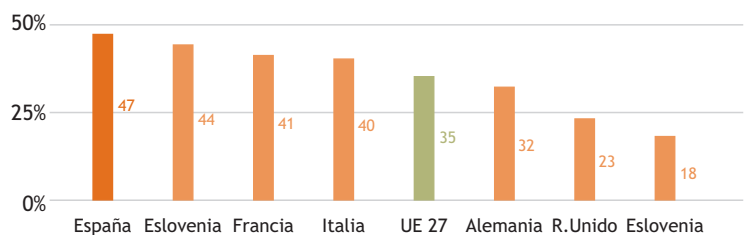
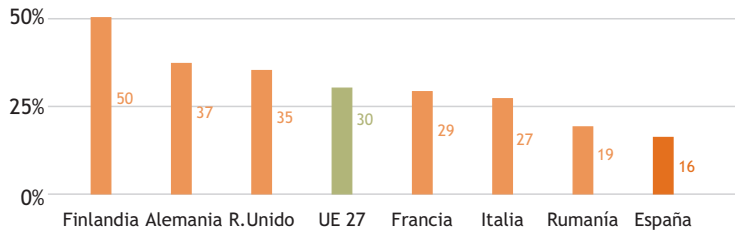
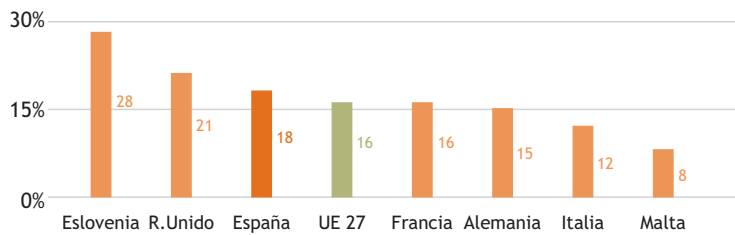
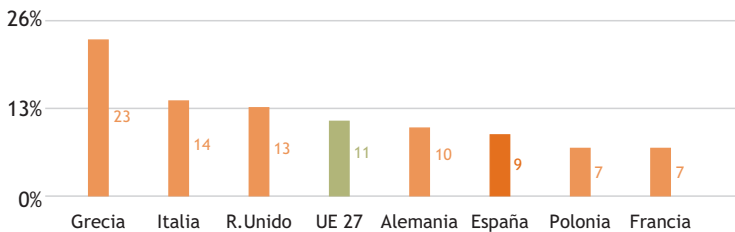
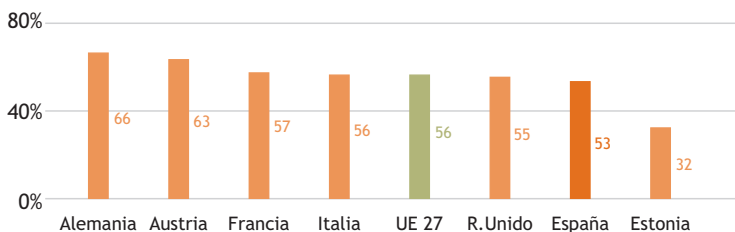
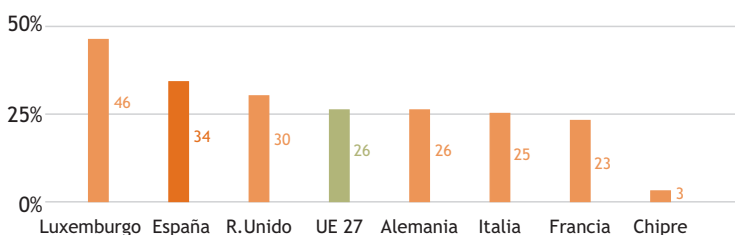


Figura 8 · Reducción emisiones CO<sub>2</sub>: Permitir sólo la venta de vehículos menos contaminantes



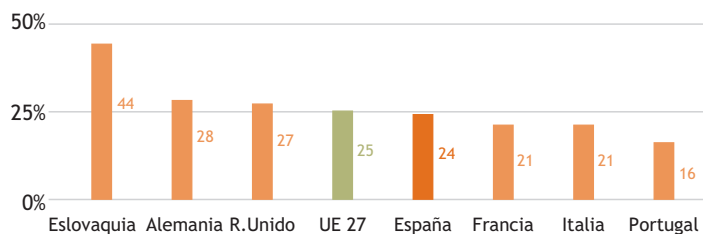
**Figura 9 · Reducción emisiones CO<sub>2</sub>: Incentivar fiscalmente la compra de vehículos de carburantes eficientes****Figura 10 · Reducción emisiones CO<sub>2</sub>: Campañas de información para promocionar la compra de vehículos de carburantes eficientes****Figura 11 · Reducción emisiones CO<sub>2</sub>: Introducir restricciones al uso del vehículo privado****Figura 12 · Medida para ahorrar combustible: Ir más a pie o en bici****Figura 13 · Medida para ahorrar combustible: Usar más el transporte público**

La mayoría de los españoles (47%) opinan que se debería prohibir la venta de los vehículos más contaminantes para la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, siendo coherente con el hecho de que es nuestro país el que más apuesta por esta medida. Francia, Italia y Alemania se acercan mucho a la media europea en este apartado (35%), mientras que en Reino Unido esta medida no parece ser muy aceptada. El incentivo fiscal y la promoción a través de información para la venta de vehículos de carburantes eficientes, así como la introducción de restricciones al uso del vehículo privado no tienen mucha aceptación por parte de los españoles, siendo la última opción la que presenta los porcentajes más bajos.

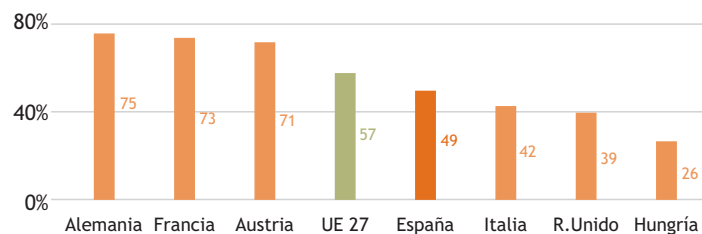
En relación a las medidas utilizadas por los usuarios para ahorrar combustible, se tiene cuatro posibles respuestas (Figuras 12 a 15): ir más a pie o en bicicleta, usar más el transporte público, cambiar el coche por otro que consuma menos combustible y adaptar el estilo de conducción. En general, las respuestas de los españoles en relación al ahorro de combustible son muy similares a la media europea, aunque la opción que prefieren es la de andar más a pie o ir en bici, un 53%, parecido a la media europea y a los países del entorno. La segunda opción más popular entre los españoles es la de usar más el transporte público (34%).

En cuanto a la pregunta sobre los incentivos para el uso de biocarburantes (Figuras 16 a 19), los españoles optan mayoritariamente por la creación de categorías estandarizadas para los fabricantes de biocarburantes; es decir, parece que no se fían mucho de que realmente un coche de biocarburante sea tan ecológico como afirman los fabricantes, por eso piden que se creen unos estándares,

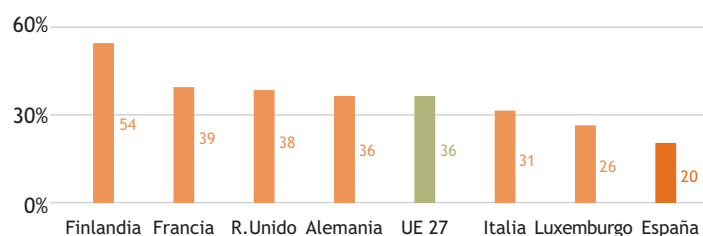
**Figura 14 · Medida para ahorrar combustible: Cambiar el coche por otro que consuma menos combustible**



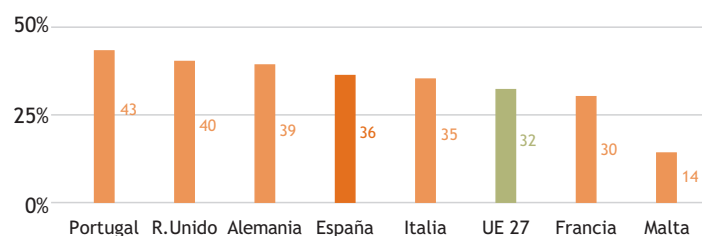
**Figura 15 · Medida para ahorrar combustible: Adaptar el estilo de conducción**



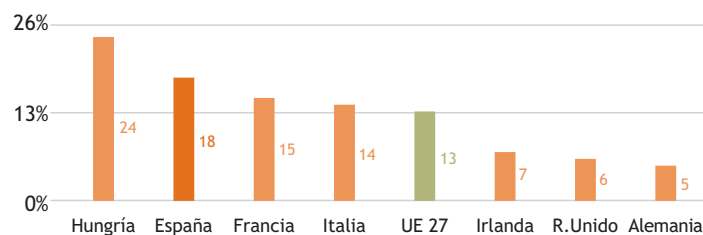
**Figura 16 · Incentivos fiscales para el mayor uso de biocarburantes**



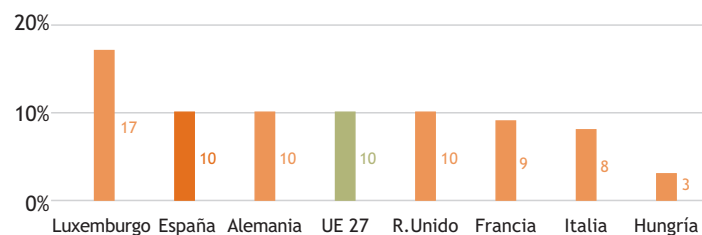
**Figura 17 · Creación de categorías fiscales para los productores de vehículos de biocarburantes**



**Figura 18 · Subsidios para la producción de biocarburantes**



**Figura 19 · Impuestos más altos para vehículos contaminantes que utilizan combustibles fósiles tradicionales**

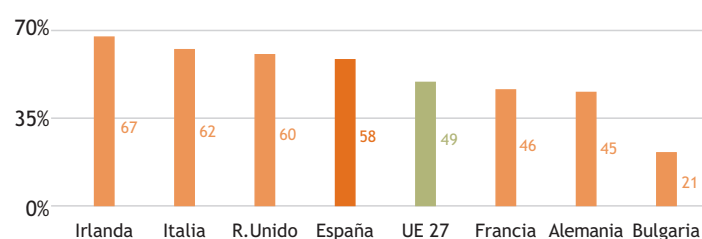


para así estar más seguros a la hora de adquirir el coche. La opción de incentivar fiscalmente el uso de biocarburantes es mal acogida en España (20%), que presenta el menor porcentaje en toda Europa, mientras que Alemania, Francia e Italia presentan valores similares a la media europea (36%). El 18% de los españoles encuestados opina que subsidiar la producción de biocarburantes podría aumentar el uso de los mismos, mientras que la media europea es del 13%, cercana a Francia e Italia. La opción de aumentar los impuestos para los vehículos más contaminantes no parece ser una opción muy popular en toda Europa, con una media del 10%.

### Situación del tráfico

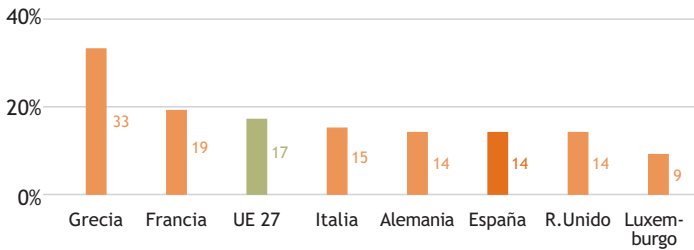
Sobre las medidas para mejorar la situación del tráfico en las ciudades y sus alrededores, se presentan cinco opciones (Figuras 20 a 24): mejorar el transporte público, restringir el tránsito en el centro de las ciudades, limitaciones de velocidad, cobro por el uso del viario y por último, el tráfico no necesita mejorar.

**Figura 20 · Mejorar el transporte público para mejorar el tráfico**

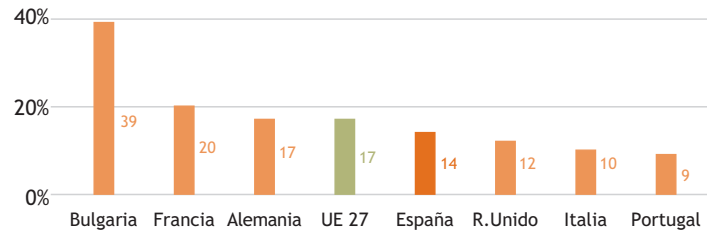




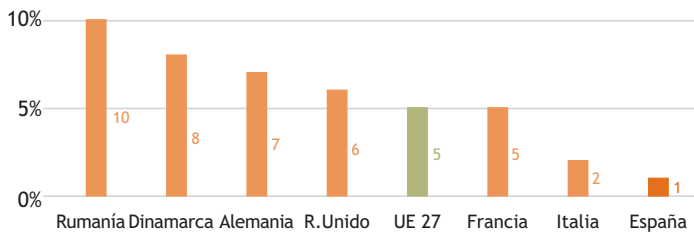
**Figura 21 · Restringir el tránsito en el centro de las ciudades para mejorar el tráfico**



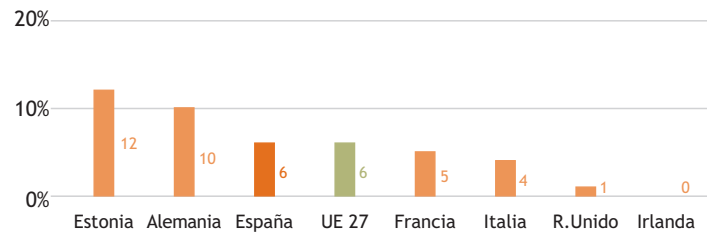
**Figura 22 · Limitaciones de velocidad para mejorar el tráfico**



**Figura 23 · Cobro por el uso del viario para mejorar el tráfico**



**Figura 24 · El tráfico no necesita mejorar**



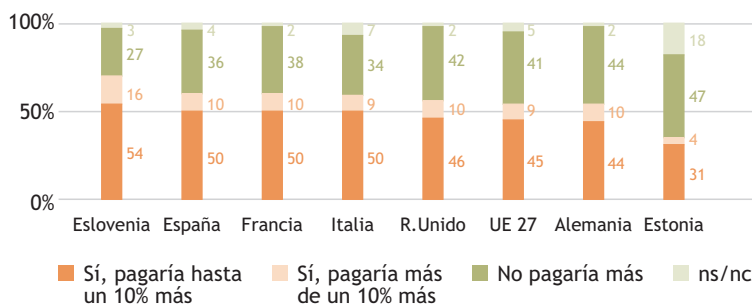
Tanto los españoles como el resto de los europeos se decantan por la necesidad de mejorar el transporte público, y en países como Irlanda, Italia y Reino Unido, el porcentaje de ciudadanos que han elegido esta medida supera el 60%. Las restricciones del tráfico en el centro de las ciudades, las limitaciones de velocidad y el cobro por el uso del viario no tienen, en general, buena acogida ni en España ni en la mayoría de los países de Europa; de hecho, el cobro de peajes por uso del viario tiene, en España, la menor acogida de toda la UE, con sólo un 1%. Por último, pocos encuestados piensan que el tráfico no necesita mejorar.

### Costes por dañar el medioambiente

En este grupo de preguntas se presentan las predisposiciones de los ciudadanos a pagar ante los costos hacia el medio ambiente que implica el uso del transporte, así como sus preferencias para internalizar estos costes.

La primera pregunta es la predisposición a pagar más por usar un transporte menos contaminante (Figura 25). Tanto en España como en el resto de los países analizados,

**Figura 25 · Predisposición a pagar más por usar un medio de transporte menos contaminante**

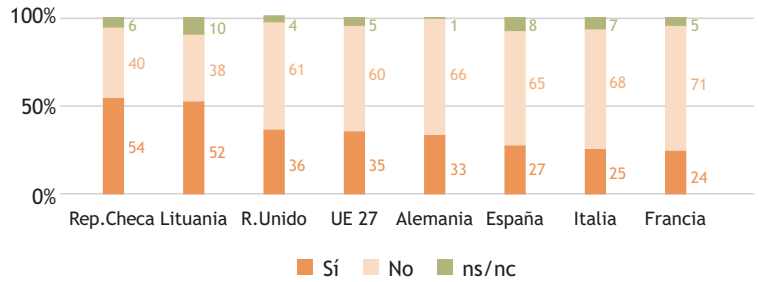


la población estaría dispuesta a pagar más por un modo de transporte menos contaminante; con un 50%, España se sitúa por encima de la media europea (45%) y de los países del entorno.

En cuanto a la predisposición a pagar por la congestión y los daños medioambientales mediante la implantación de peajes (Figura 26), no parece que el europeo medio esté

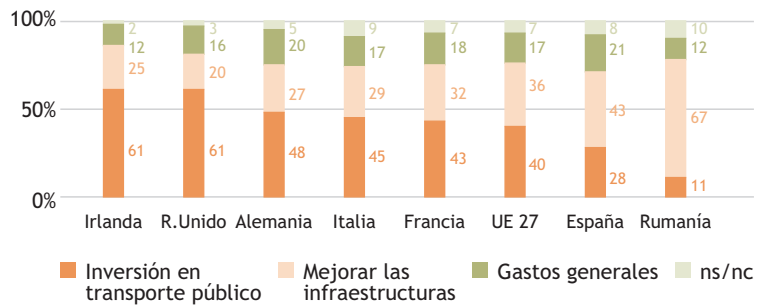
dispuesto a internalizar los costes generados por las externalidades. España presenta porcentajes similares a los de países como Italia, Francia y Alemania. Sólo países como República Checa, Lituania y Grecia están dispuestos a realizar este pago del viario, aunque el Reino Unido presenta porcentajes muy cercanos al 40%, lo que indica una mayor aceptación de esta medida en ese país. De estos resultados se deriva la necesidad de realizar campañas de concienciación sobre esta medida para disminuir su rechazo.

**Figura 26 · Predisposición a pagar por la congestión y los daños medioambientales mediante la implantación de peajes**



La última pregunta realizada (Figura 27) indaga acerca de en qué se debería invertir el dinero recaudado por utilizar un transporte menos contaminante y por la implantación de peajes para internalizar la congestión y los daños medioambientales. Como media, el 40% de los ciudadanos europeos prefiere invertirlo en mejorar el transporte público, un 36% lo invertiría en mejorar la infraestructura existente y un 17% en gastos generales.

**Figura 27 · Cómo invertir el dinero recaudado en externalidades**



España supera a la media europea en cuanto a la inversión en la infraestructura, pero el porcentaje es menor para la inversión en el transporte público, lo que indica de nuevo que, en general, hay un porcentaje alto de satisfacción en la prestación de este servicio. Es interesante el alto porcentaje de respuestas de españoles que piden que el dinero recaudado sea para gastos generales, suponiendo entonces que estos esperan la reducción de otros impuestos. Las cifras de Alemania, Italia, Francia y Reino Unido son muy parecidas a la media europea, en donde parece que es el transporte público el que necesita mayores inversiones.



### 3 · Descripción de las áreas metropolitanas y sus modos de transporte

En anteriores informes del OMM, se han presentado las diferentes áreas metropolitanas que lo integraban, señalando algunos datos socioeconómicos, el ámbito territorial que abarcan y su sistema de transporte público.

Este capítulo presenta, primeramente, las características generales y los datos socioeconómicos de todas las áreas metropolitanas que integran el OMM y que han participado en la elaboración de este informe. En segundo lugar, se pasa a describir el ámbito territorial y el sistema de transporte público de las áreas metropolitanas que se han incorporado al OMM en este último año, y que son Mallorca, Murcia, Gran Canaria y Vigo. No obstante, aunque Murcia y Mallorca se han incorporado formalmente al OMM, sus autoridades de transporte<sup>4</sup> no empezaron a operar hasta el año 2007, por lo que se tratarán en el informe OMM correspondiente a ese año.

#### 3.1 · Características de las áreas metropolitanas

Este apartado presenta las características generales de 15 áreas metropolitanas. A lo largo del informe, cuando se hace referencia a la ciudad principal, se está hablando de la capital de la provincia en la que opera la ATP, y cuando se menciona el área metropolitana, se incluye tanto la ciudad principal como toda la corona metropolitana u otros núcleos de importancia que conforman el ámbito de actuación de las ATP.

Al igual que en el informe anterior, estas áreas se distribuyen en tres grupos, según su tamaño poblacional:

- ▶ Grandes (más de un millón de habitantes): Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla y Bizkaia.
- ▶ Medianas (entre quinientos mil y un millón de habitantes): Asturias, Málaga, Gran Canaria, Zaragoza y Bahía de Cádiz.
- ▶ Pequeñas (menos de quinientos mil habitantes): Granada, Alicante, Pamplona Vigo y A Coruña.

Albergan en su conjunto una población que supone el 46,6% del total de población en España, que a 1 de enero de 2006 supone 44.708.964 habitantes.

En cuanto a la extensión de las áreas metropolitanas, Madrid es la mayor, seguida por Asturias y Barcelona. Hay que señalar la heterogeneidad del ámbito territorial de las

<sup>4</sup> · La Entidad Pública del Transporte de la Región de Murcia se creó mediante la Ley 3/2006, de 8 de mayo.

Tabla 1 · Características generales de las áreas metropolitanas a 1/1/2006

	Área metropolitana						Ciudad principal			Ratio población ciudad ppal. área metropolitana
	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )	Nº municipios	Superficie urbanizada (km <sup>2</sup> )	Densidad urbana (hab/km <sup>2</sup> )	Superficie (km <sup>2</sup> )	Población	Densidad (hab/km <sup>2</sup> )	
Madrid	8.030	6.008.183	748	179	1.040	5.775	606	3.128.600	5.164	52%
Barcelona	3.239	4.857.000	1.500	164	539	9.011	102	1.595.000	15.714	33%
Valencia	1.415	1.732.830	1.225	60	325	5.332	137	805.304	5.885	46%
Sevilla	1.741	1.250.597	718	31	306	4.086	141	704.414	4.985	56%
Bizkaia	2.217	1.139.863	514	111	n.d.	n.d.	41	354.145	8.583	31%
Asturias	5.191	947.681	183	43	n.d.	n.d.	187	214.883	1.151	23%
Málaga	1.258	931.508	740	14	n.d.	n.d.	395	561.250	1.421	60%
Gran Canaria	1.560	807.049	517	21	330	2.446	101	377.023	3.751	47%
Zaragoza	2.234	731.998	328	35	116	6.310	1.063	649.181	611	89%
Bahía de Cádiz	1.877	644.738	343	7	80	8.059	12	130.561	10.880	20%
Granada	861	484.168	563	32	n.d.	n.d.	19	237.929	12.328	49%
Alicante	355	434.505	1.224	5	66	6.543	201	322.431	1.604	74%
Pamplona	90	309.607	3.459	17	44	7.008	25	194.894	7.765	63%
Vigo	109	297.028	2.715	1	n.d.	n.d.	109	297.028	2.715	100%
A Coruña	37	244.388	6.641	1	n.d.	n.d.	37	244.388	6.641	100%

Fuente: ATP, INE

ATP, pues en varios casos son provinciales, otras de varios municipios, y algunas estrictamente municipales. Esto se pone de manifiesto en la Tabla 1. Las áreas más pequeñas en extensión son Pamplona y A Coruña. Si se considera la superficie de la ciudad principal, Zaragoza es la ciudad con mayor superficie, seguida de Madrid y Málaga.

En la Tabla 1 aparece un nuevo indicador definido como el ratio entre la población de la ciudad principal y la población del área metropolitana, para indicar cómo se concentra la población en las diferentes áreas. Así, cuanto más se acerque al 100%, mayor peso tendrá la ciudad principal respecto al total del área, en cuanto a población se refiere.

Este es el caso de A Coruña y Vigo, que al coincidir el área metropolitana con la ciudad principal, pues toda la población se concentra en la misma. En el otro extremo está Bahía de Cádiz, cuya ciudad principal, Cádiz, concentra el 20% de la población de toda el área.

Tabla 2 · Datos socioeconómicos de las áreas metropolitanas

	Desempleo (%)	Tamaño de las familias	Tasa de población activa (%)	PIB per cápita provincial (€)
Madrid	6,4	2,9	63,5	27.279
Barcelona	6,2	2,7	62,2	26.054
Valencia	8,0	2,5	60,4	19.644
Sevilla	11,6	3,1	56,0	18.164
Bizkaia	10,5	2,8	54,6	25.703
Asturias	9,3	2,7	49,9	21.003
Málaga	11,7	3,0	54,4	16.761
Gran Canaria	16,7	3,3	57,9	19.607
Zaragoza	5,8	2,7	58,0	22.690
Bahía de Cádiz	13,8	3,0	55,2	16.539
Granada	10,9	2,8	52,4	14.698
Alicante	11,3	2,9	58,6	14.142
Pamplona	5,3	2,9	60,7	26.489
A Coruña	9,9	2,7	57,0	18.026

Bizkaia y Málaga, 2005

PIB Madrid, Bahía Cádiz, Pamplona y Coruña, 2005

Tamaño familias Bizkaia, Asturias, Málaga y Pamplona, 2001

Fuente: ATP, INE

La tabla de datos socioeconómicos muestra que Sevilla es el área con mayor tasa de desempleo, alcanzando un 11,6%, mientras que Pamplona es la que mejor tasa presenta, con un 5,3%. El tamaño de las familias varía de 2,5 en Valencia, a 3,3 en Gran Canaria. Resulta significativo el hecho de que las ciudades del sur peninsular, junto con las Islas Canarias, presentan tamaños familiares mayores.

En cuanto al índice de motorización se refiere, Madrid es el área metropolitana con mayor nº de turismos por 1.000 habitantes, mientras que Zaragoza es la que pre-

senta un valor menor. Centrándose en la ciudad principal, es A Coruña la que presenta mayor índice, mientras que Vigo es también la ciudad menos motorizada. Las ciudades con mayor número de motos por habitante son Granada, Cádiz, Sevilla y Barcelona, con 160, 139, 116 y 111 motos por 1.000 habitantes, respectivamente, cifras a tener en cuenta sobre todo en temas de seguridad vial, ya que en los últimos años están aumentando de manera importante los accidentes con motos involucradas.

### 3.2 · Nuevas áreas metropolitanas en el OMM

Como se ha comentado anteriormente, en este apartado únicamente se describirá el ámbito territorial y el sistema de transporte público de las últimas áreas metropolitanas incorporadas al OMM.

#### 3.2.1 · Gran Canaria

La Autoridad Única del Transporte de Gran Canaria (AUTGC) es la entidad mediante la cual ejerce sus competencias en materia de servicios de transporte público regular colectivo de viajeros y sus instalaciones públicas, de forma unitaria y cooperativa, el Cabildo de Gran Canaria, el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria y demás Ayuntamientos de la isla que se adhieran a aquella.

El ámbito territorial que compete a la AUTGC es la isla de Gran Canaria, que pertenece al Archipiélago Canario. Junto con las islas de Lanzarote y Fuerteventura, forma la provincia de Las Palmas. La capital de la isla es Las Palmas de Gran Canaria, la ciudad más poblada del archipiélago, con 377.203 habitantes, y que también es capital de la provincia oriental (Las Palmas) y de la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias, conjuntamente con Santa Cruz de Tenerife.

La isla de Gran Canaria es la tercera en extensión (casi 1.600 km<sup>2</sup>) y la segunda en población (815.379 habitantes<sup>5</sup>) del archipiélago canario. Tiene una forma circular con un macizo montañoso en el centro. Su altitud máxima es el Pico de las Nieves, con 1.949 metros. El 29 de junio de 2005, parte

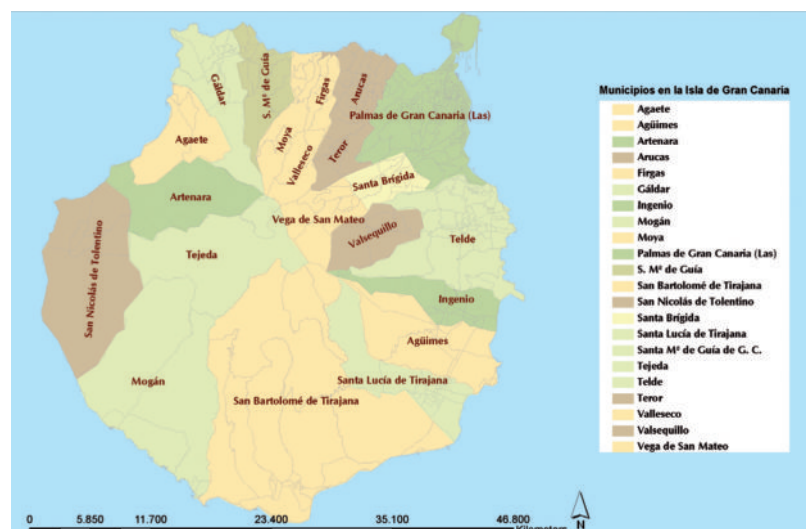
Tabla 3 · Índice de motorización (vehículos / 1.000 habitantes)

	Área metropolitana		Ciudad principal	
	Turismos	Motos y ciclomotores	Turismos	Motos y ciclomotores
Madrid	500	29	488	35
Barcelona	433	76	375	111
Valencia	460	45	475	53
Sevilla	466	115	464	116
Bizkaia	411	23	n.d.	n.d.
Asturias	477	27	403	23
Málaga	463	55	457	59
Gran Canaria	434	30	410	34
Zaragoza	369	56	358	51
Bahía de Cádiz	416	137	361	139
Granada	426	149	470	160
Alicante	466	57	458	58
Pamplona*	454	61	n.d.	n.d.
Vigo	-	-	225	77
A Coruña	-	-	517	n.d.

\* Provincial 2005  
Fuente: ATP, DGT

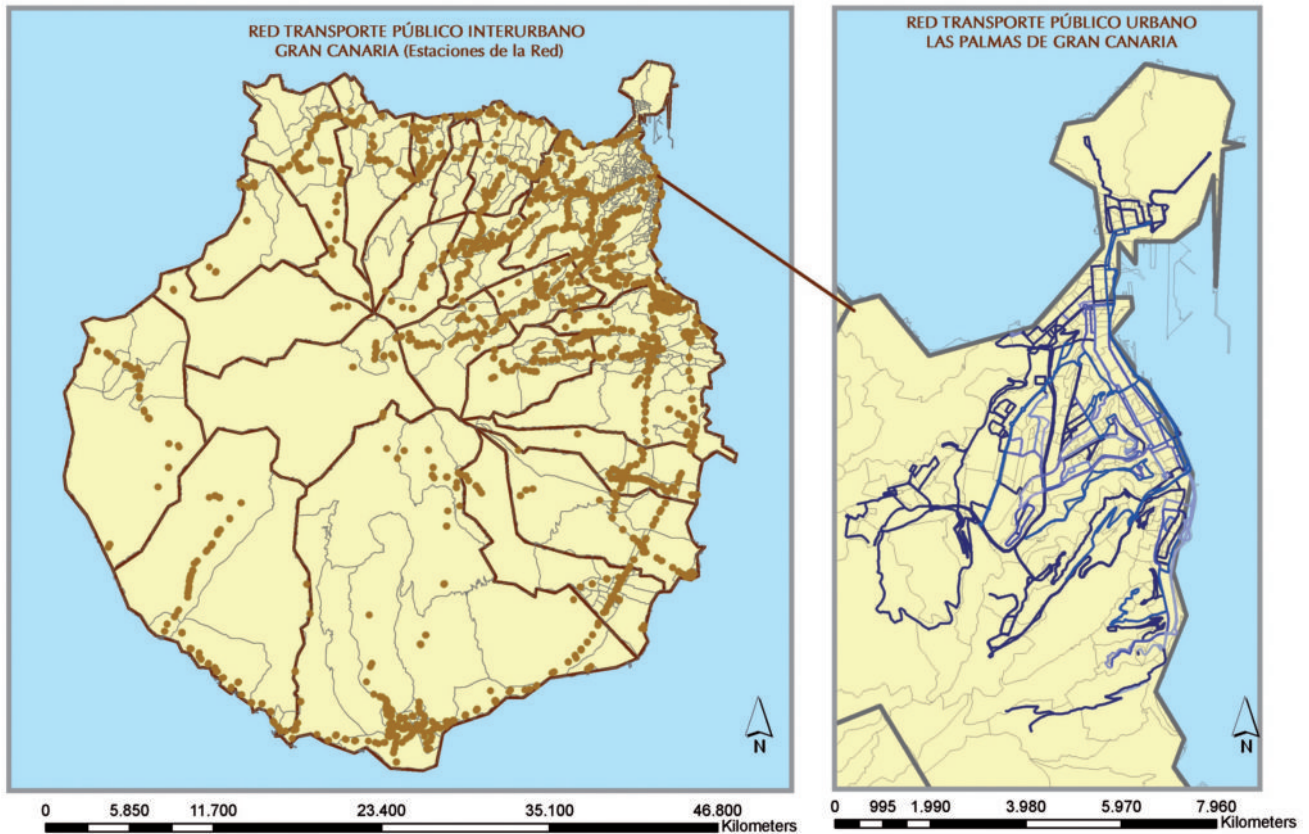


Figura 28 · Mapa de los municipios que integra la isla de Gran Canaria



5 · INE, a 1 enero de 2007.

Figura 29 · Red de transporte público en la isla de Gran Canaria



de la isla de Gran Canaria fue declarada por la UNESCO como Reserva de la Biosfera. La superficie protegida por esta declaración representa un 46% del territorio insular, además de 100.458 hectáreas de zona marina. Los órganos administrativos son el Cabildo Insular y los 21 municipios en los que se divide la isla.

Hay un único operador (Guaguas Municipales) que explota los autobuses urbanos, y varios operadores que explotan los autobuses interurbanos. Guaguas Municipales cuenta con una flota de 240 autobuses, estando el 82% de los mismos adaptados a personas con movilidad reducida (PMR). Dispone de 41 líneas que operan en la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria, con un total de 771 paradas en toda la red.

Global nació el 17 de marzo de 2000, fruto de la fusión de las dos operadoras de transporte interurbano de viajeros que existían en Gran Canaria: Salcai (concesión Sur- Sureste) y Utinsa (concesión Centro – Norte). Cuenta con una flota de 320 vehículos, 121 líneas que cubren todo el territorio insular, y más de 28 millones de viajeros que cada año efectúan sus desplazamientos por Gran Canaria.

Gumidáfe se dedica al transporte de viajeros, principalmente en la región del noroeste de Gran Canaria. Dispone de una flota de más de 7 vehículos, estando 4 de los mismos

adaptados para PMR. La empresa realiza el servicio regular mediante 5 líneas que operan entre distintos barrios de los municipios de Gáldar y Guía, ninguna de ellas se realiza en horario nocturno. La red tiene 64 paradas.

Pardilla dispone de 3 líneas en el municipio de Telde, al este de la isla, con un total de 39 paradas. Cuenta con una flota de 10 autobuses, estando 3 de ellos equipados totalmente para PMR. Telbus es una empresa de transporte que también opera en el municipio de Telde. Dispone de una flota de 5 autobuses, tiene 12 paradas y cuenta con 5 líneas que unen Telde con Lomo Magullo y Cazadores, Arenales y Cruce Los Barros. El recorrido transcurre por una zona rural de poco tráfico y mucha pendiente, por lo que la empresa soporta unos costes de producción adicionales debido a la orografía pronunciada de dicho terreno.

Guaguas Guzmán ofrece el servicio de transporte de personas en el municipio de Gáldar. Actualmente cuenta con una flota de 7 vehículos (5 de ellos adaptados a PMR), 4 líneas y 49 paradas.

Por último, Guaguas Melenara dispone de 7 líneas que operan en el municipio de Telde (Melenara) y 56 paradas. Cuenta con una flota de 16 autobuses, estando 3 de los vehículos equipados totalmente para PMR.

### 3.2.2 · Vigo

Ciudad situada al suroeste de Galicia; tiene una superficie de 109,4 km<sup>2</sup> y una población de 297.028 habitantes empadronados, aunque la realidad es que cada día viven, trabajan y estudian en Vigo casi medio millón de personas. Es la ciudad más poblada de Galicia y representa un 32% de la población de la provincia de Pontevedra y un 12% de la población de Galicia.

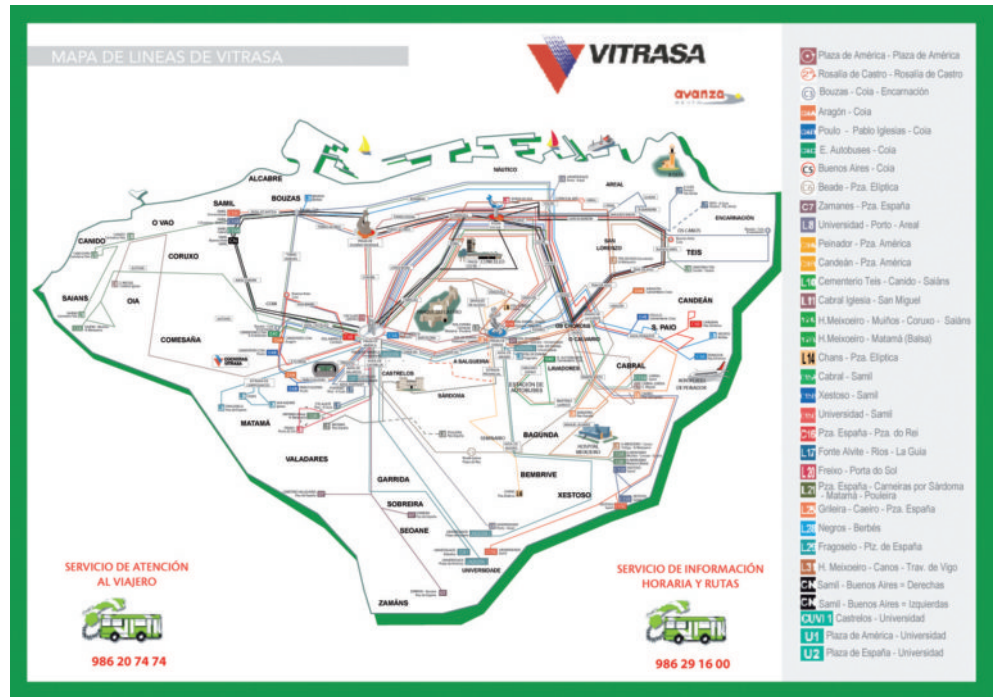
Se extiende sobre una orografía muy accidentada formada por una corona montañosa cuyos valles acaban en el mar. Delimita con los municipios de Redondela, Gondomar, Mos, Porriño, y Nigrán, así como con el mar y con la ría a la que da nombre.

Cuenta con aeropuerto, estación de autobuses, estación de ferrocarril, puerto y estación marítima de ría.

La autoridad responsable de la gestión del transporte urbano colectivo es el Ayuntamiento de Vigo, ya que en el 2006 el ámbito territorial que abarca es exclusivamente el municipio de Vigo.

El transporte urbano colectivo lo presta la empresa Viguesa de Transportes S.L.(VITRASA) mediante concesión administrativa adjudicada el 16 de septiembre de 1994.





Dispone de una flota de 117 autobuses que prestan servicio en 29 líneas, 2 de las cuales ofrecen la posibilidad de transportar PMR mediante un servicio de prellamada. Se puede realizar transbordo gratuito dentro de los primeros 45 minutos entre líneas, siempre y cuando no tengan la misma numeración, transportándose durante el año 2006 un total de 22.542.344 millones de viajeros (incluidos transbordos gratuitos).

Dispone de billetes subvencionados para los viajeros habituales, estudiantes, pensionistas y PMR que utilicen silla de ruedas para su desplazamiento.

## 4 · Demanda de transporte

En este capítulo se analizan aspectos relacionados con la demanda de transporte, tales como el reparto modal, el número de viajes de cada modo de transporte público, los viajeros-km o las distancias medias recorridas.

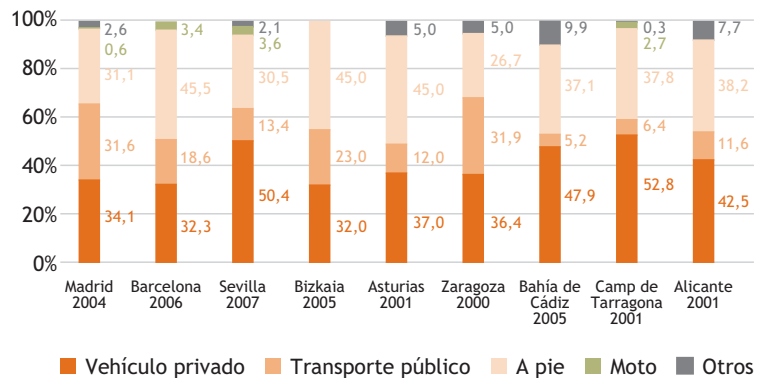
Los datos de reparto modal provienen de las encuestas de movilidad, que se han realizado en años diferentes, como señalan las figuras. Habrá que tener en cuenta este dato al comparar las cifras resultantes.

### 4.1 · Reparto modal

En el reparto modal para el conjunto de viajes, es el vehículo privado el que tiene una mayor cuota en casi todas las áreas, entre el 32-53%, seguido de los viajes a pie, con un intervalo también similar. Los viajes en transporte público alcanzan valores altos en áreas como Madrid, Barcelona, Bizkaia o Zaragoza, siendo las áreas pequeñas de nuevo las que presentan porcentajes más bajos.

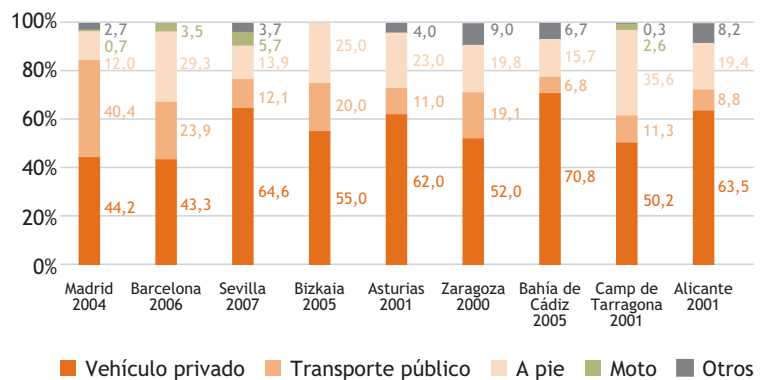
Para los desplazamientos debidos al trabajo, la gran mayoría de las personas optan por el vehículo privado. Sólo en Madrid y Barcelona se tienen unos porcentajes inferiores al 45%. En estas grandes áreas, la amplia oferta de servicios públicos de transporte hace que absorban una parte importante de los viajes, el 40% en Madrid y el 24% en Barcelona. En áreas algo menores, como Bizkaia o Zaragoza, se alcanza un notable 20% de desplazamientos en transporte público, siendo para el resto porcentajes próximos al 10%. Los viajes a pie se sitúan en un rango del 15 al 25%, cifras que a pesar de no ser muy altas, se pueden considerar como aceptables.

Figura 30 · Reparto modal todos los motivos



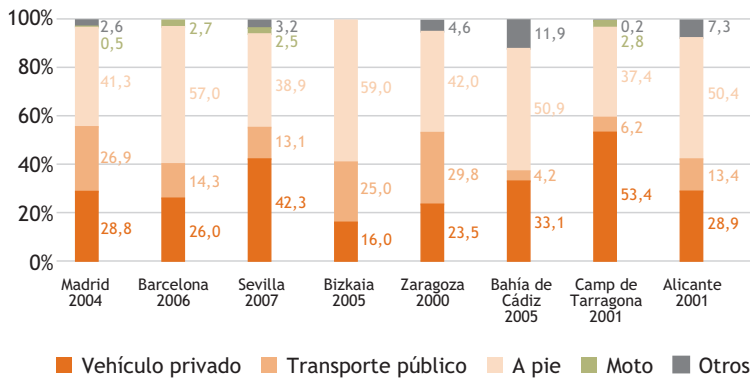
Fuente: ATP

Figura 31 · Reparto modal motivo trabajo



Fuente: ATP

Figura 32 · Reparto modal motivos distintos al trabajo



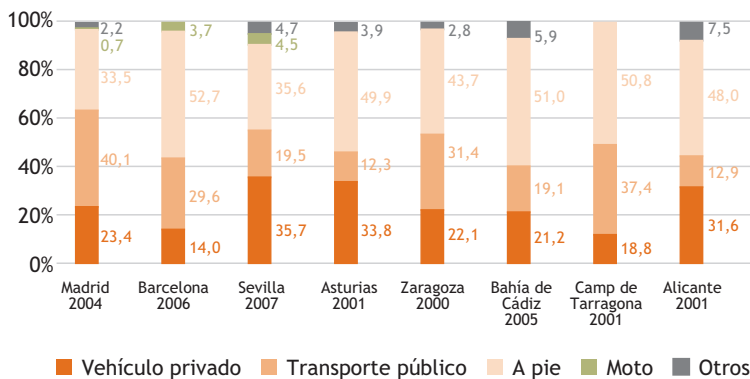
Fuente: ATP

En cuanto a los desplazamientos por motivos distintos al trabajo (compras, ocio), son los viajes a pie los más frecuentes, situándose sus porcentajes entre el 40 y el 50%, según las áreas. Las áreas más pequeñas presentan unos porcentajes de uso del transporte público muy bajos, mientras que en las más grandes, como Madrid, Bizkaia y Zaragoza, se alcanzan unos porcentajes más altos, en torno al 25-30%. Este mismo intervalo se repite para casi todas las áreas, en cuanto a los viajes en vehículo privado se refiere.

## 4.2 · Distribución de viajes entre área metropolitana y ciudad principal

A continuación se analiza la distribución de viajes según ámbitos. Se consideran separadamente los viajes urbanos (internos a la ciudad principal), aquellos dentro del área metropolitana y aquellos entre zonas.

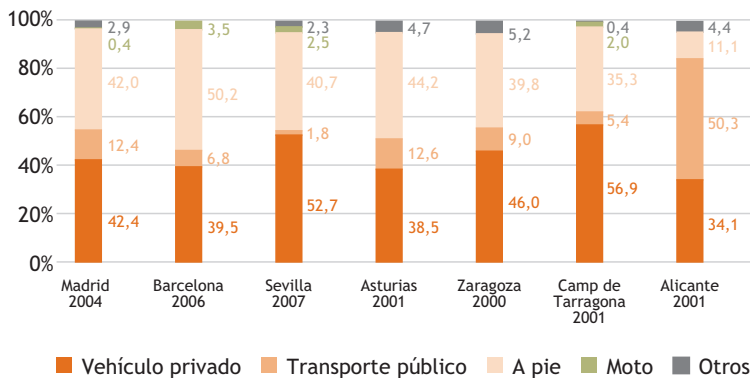
Figura 33 · Viajes realizados en el interior de la ciudad principal



Fuente: ATP

El modo que predomina para desplazarse por el interior de la ciudad es la marcha a pie, con un rango entre el 35-50%, debido a las menores distancias a recorrer. Tan sólo Madrid tiene un porcentaje de uso del transporte público mayor, debido a que el tamaño de la ciudad hace que las distancias aumenten y, por tanto, los desplazamientos a pie tengan menor peso. Los viajes en vehículo privado no superan en ninguna de las ciudades el tercio del total de los desplazamientos urbanos.

Figura 34 · Viajes realizados en la corona metropolitana, excluyendo la ciudad principal

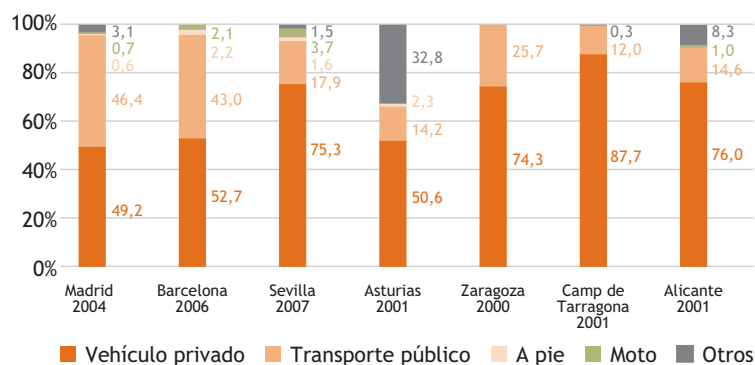


Fuente: ATP

Fuera de la ciudad principal, se produce un aumento de la proporción de viajes en vehículo privado, que representan entre el 35 y el 55%. Se debe a la menor oferta de transporte público, por la mayor dispersión urbana. Ésta provoca que en las grandes áreas metropolitanas su peso oscile entre el 5 y el 10%. Los viajes a pie se sitúan en un rango que va del 40 al 50%.

Por último, los viajes entre la ciudad principal y su corona metropolitana se realizan mayoritariamente en vehículo privado, en porcentajes habitualmente superiores al 50%, llegando a superar en áreas pequeñas y en Sevilla, donde se alcanza el 75%. El transporte público destaca en las grandes áreas de Madrid y Barcelona, con unos porcentajes del 45%, en gran parte debido a la mayor oferta que disponen.

**Figura 35 · Viajes entre la ciudad principal y el resto del área metropolitana**



Fuente: ATP

### 4.3 · Desplazamientos en cada modo de transporte público

Por último, se analiza la demanda en cada modo de transporte para cada una de las áreas estudiadas.

En la Tabla 4 se recoge el conjunto de viajes realizados en los modos de transporte público existentes. Destaca Madrid, donde la media de viajes que realizan sus habitantes en transporte público se sitúa en los 270 viajes al año. Le siguen otras grandes áreas, con valores medios de unos 150 viajes anuales por habitante. En las áreas más pequeñas, el número de viajes no supera la centena, estando entre 80 y 100 viajes anuales por habitante.

**Tabla 4 · Viajes anuales por red en transporte público (millones)**

	Autobús urbano	Autobús metropol.	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos	Total autobuses	Total FF.CC.	Total	Viajes anuales/hab
Madrid <sup>1</sup>	482,50	275,90	660,30	-	204,30	-	-	758,40	864,60	1.623,00	270,1
Barcelona	174,54	120,45	353,40	16,90	122,20	-	77,90	294,99	570,40	865,39	178,2
Valencia <sup>2</sup>	103,64	15,35	59,47	5,11	25,44	-	-	118,99	90,03	209,02	120,6
Sevilla	85,00	13,80	-	-	7,08	-	-	98,80	7,08	105,88	84,7
Bizkaia	27,27	33,55	79,78	2,94	21,08	1,87	7,23	60,82	112,90	173,71	152,4
Asturias	14,30	n.d.	-	-	7,91	4,43	-	14,30	12,34	26,64	28,1
Málaga <sup>3</sup>	43,20	10,00	-	-	9,83	-	-	53,20	9,83	63,03	67,7
Zaragoza <sup>4</sup>	106,20	5,78	-	-	-	-	-	111,98	0,00	111,98	153,0
Bahía de Cádiz	n.d.	5,45	-	-	2,70	-	-	5,45	2,70	8,15	12,6
Granada	34,40	10,26	-	-	-	-	-	44,65	0,00	44,65	92,2
Alicante	20,12	12,82	-	1,20	-	-	-	32,94	1,20	34,14	78,6
Pamplona	34,63	-	-	-	-	-	-	34,60	0,00	34,60	111,9
Vigo	22,50	-	-	-	-	-	-	22,50	0,00	22,50	75,8

\*Según ATP

1: Autobuses son viajes línea

2: Autobuses son viajes línea. Cercanías según RENFE

3: Cercanías según RENFE

4: Autobús metropolitano es viajes línea

Fuente: ATP

Tabla 5 · Viajeros-km anuales (millones)

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos	Total autobuses	Total FF.CC.	Total
Madrid	1.867,3	4.152,3	4.615,5	-	3.965,5	-	-	6.019,6	8.581,0	14.600,6
Barcelona	706,2	1.192,5	1.974,1	79,4	3.494,9	-	1.441,0	1.898,7	6.989,4	8.888,1
Valencia**	316,1	215,3	433,3	34,8	784,3	-	-	531,4	1.252,4	1.783,8
Sevilla**	290,6	162,0	-	-	171,4	-	-	452,6	171,4	624,0
Asturias	n.d.	n.d.	-	-	174,0	91,1	-	n.d.	265,0	265,0
Málaga**	n.d.	n.d.	-	-	160,4	-	-	n.d.	160,4	160,4
Granada	n.d.	140,8	-	-	-	-	-	140,8	0,0	140,8
Alicante	172,0	141,8	-	14,7	-	-	-	313,8	14,7	328,5
A Coruña		77,4	-	n.d.	-	-	-	77,4	0,0	77,4

\*Según ATP. \*\*Cercanías según RENFE  
Fuente: ATP

En la Tabla 6 se presentan las distancias medias estimadas para los distintos servicios. Las distancias para los autobuses urbanos son las más bajas, entre 3 y 4 km. Para los autobuses metropolitanos esta distancia aumenta hasta 10-15 km. El metro presenta unas distancias medias algo superiores a las de los autobuses urbanos, de unos 7 km, debido a que este modo se suele utilizar para viajes urbanos más largos que los de los autobuses. Además, el sistema de metro considera un único viaje todas las etapas realizadas en metro, mientras que en autobús se diferencian cada vez que se cambia de vehículo. De igual manera ocurre con la distancia media de los servicios de Cercanías frente a los autobuses metropolitanos; los viajes en tren se sitúan en torno a 20-30 km. El tranvía queda en una situación intermedia entre el bus urbano y el metro.

Tabla 6 · Distancia media estimada de viaje por modo (km)

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC autonómicos
Madrid	3,87	15,05	6,99	-	19,41	-	-
Barcelona	4,05	9,90	5,59	4,70	28,60	-	18,50
Valencia	3,05	14,03	7,29	6,80	30,83	-	-
Sevilla	3,42	11,70	-	-	24,20	-	-
Asturias	n.d.	n.d.	-	-	22,00	20,56	-
Málaga	n.d.	n.d.	-	-	16,32	-	-
Granada	n.d.	13,73	-	-	-	-	-
Alicante	n.d.	11,06	-	12,25	-	-	-

\*Según ATP  
Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por las ATP

## 5 · Oferta de transporte

En este capítulo se recogen los indicadores relacionados con la oferta de los distintos modos de transporte, tanto a nivel cuantitativo como cualitativo.

### 5.1 · Datos generales de la oferta: servicios de autobuses y redes ferroviarias

Se analizan en este apartado los indicadores relacionados con las características básicas de la oferta de transporte público, tanto de los sistemas de autobuses como de los modos ferroviarios.

La Tabla 7 recoge las características más generales de los servicios de autobuses en las áreas metropolitanas españolas.

**Tabla 7 · Características de las líneas de autobuses**

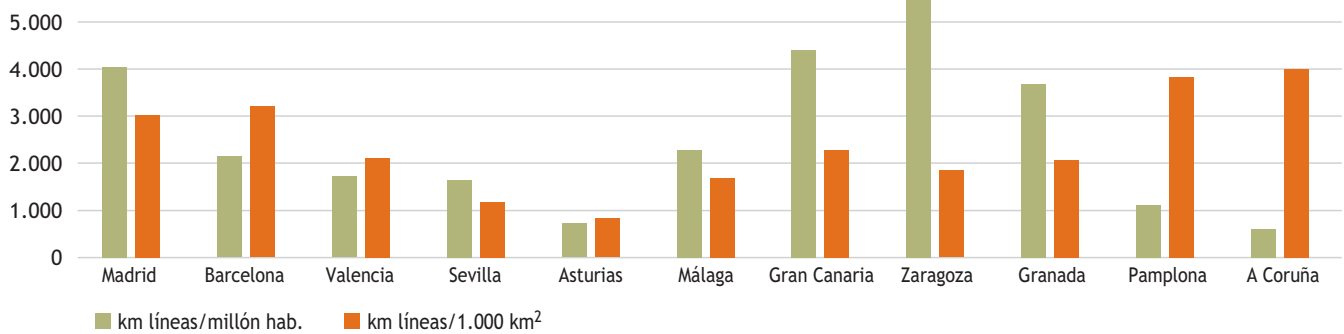
	Longitud de líneas (km)		Paradas líneas		Nº operadores públicos		Nº operadores privados		Nº de líneas		Longitud media de las líneas (km)	
	Urbano	Metropolitano	Urbano	Metropolitano	Urbano	Metropolitano	Urbano	Metropolitano	Urbano	Metropolitano	Urbano	Metropolitano
Madrid	3.444	20.823	10.430	19.667	1	2	0	40	209	441	16,48	47,22
Barcelona	1.808	8.555	5.520	19.000	1	0	3	42	112	497	16,14	17,21
Valencia	884	2.095	2.031	1.919	1	0	0	8	59	55	14,99	38,09
Sevilla	537	1.510	1.680	916	1	0	0	8	40	50	13,43	30,20
Asturias	154	n.d.	756	n.d.	0	2	1	48	13	305	11,86	-
Málaga	610	1.516	1.782	650	1	0	0	9	40	51	15,24	29,73
Gran Canaria	370	3.177	1.768	4.512	1	0	0	6	41	145	9,02	21,91
Zaragoza	557	3.551	1.739	1.956	0	0	1	7	38	44	14,65	80,70
Bahía de Cádiz	n.d.	2.324	n.d.	911	1	0	5	5	52	41	-	56,68
Granada	335	1.445	n.d.	n.d.	0	0	3	13	28	53	11,96	27,26
Alicante	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0	0	1	1	13	24	-	-
Pamplona		343		706		0		1		20		17,14
Vigo		n.d.		1.050		0		1		29		-
A Coruña		147		961		0		1		22		6,67

Fuente: ATP y elaboración propia a partir de datos proporcionados por las ATP

Áreas de tamaño medio, como Gran Canaria, Zaragoza o Granada, presentan las densidades de líneas de autobús por habitantes más altas, entre 4.000 y 5.000 km por millón de habitantes, mientras que las áreas más pequeñas o más grandes presentan mayor densidad de líneas por superficie, entre 3.000 y 4.000 km de líneas por 1.000 km<sup>2</sup>.

Con la densidad de paradas ocurre algo similar, y vuelen a ser Valencia, Sevilla, Asturias y Málaga las áreas que presentan valores más bajos, tanto en densidad de paradas por habitante como por superficie.

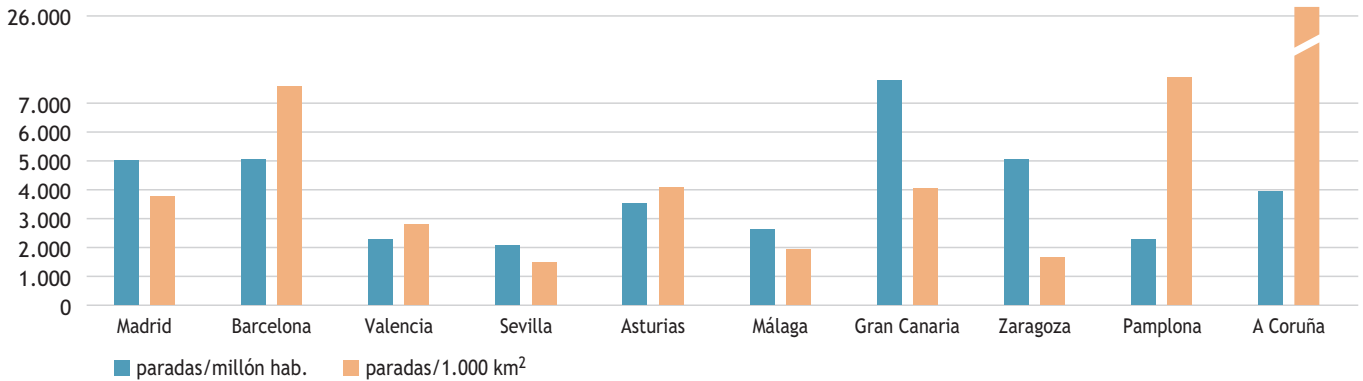
**Figura 36 · Densidad de las líneas de autobuses**



Asturias: Autobús sólo urbano

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 37 · Densidad de paradas en las líneas de autobuses**



Asturias: Autobús sólo urbano

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

La Tabla 8 recoge la longitud de las redes de servicios ferroviarios, así como el número de estaciones de las mismas.

**Tabla 8 · Características de los modos ferroviarios**

	Longitud red (km)					Nº de estaciones de la red				
	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos
Madrid	233,00	-	340,00	-	-	196	-	99	-	-
Barcelona	110,30	23,80	453,00	-	120,00	132	47	106	-	54
Valencia	121,70	15,92	85,00	-	-	83	33	24	-	-
Sevilla	-	-	145,00	-	-	-	-	24	-	-
Asturias	-	-	117,70	459,73	-	-	-	44	172	-
Málaga <sup>1</sup>	-	-	67,90	-	-	-	-	25	-	-
Bahía de Cádiz	-	-	51,10	-	-	-	-	13	-	-
Alicante	-	29,08	-	-	-	-	24	-	-	-
A Coruña	-	6,25	-	-	-	-	11	-	-	-

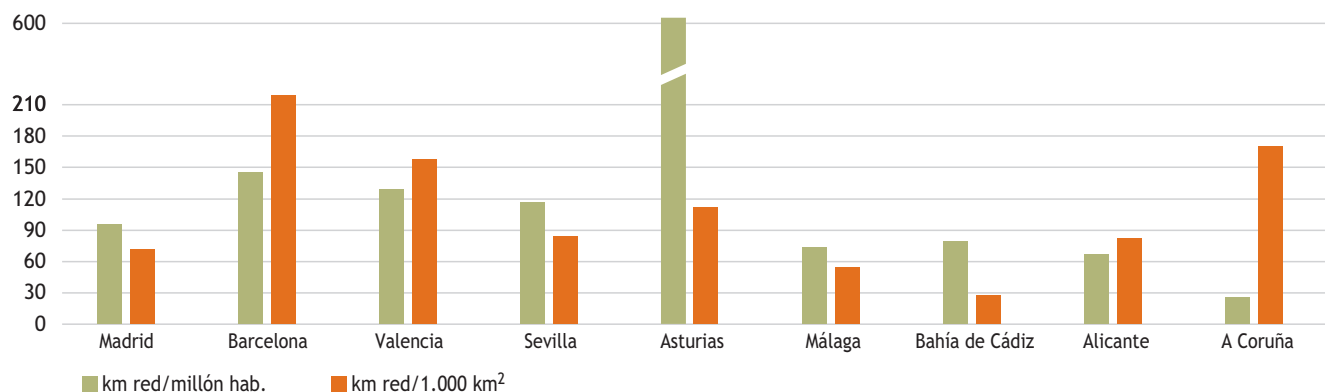
\*Según ATP,

<sup>1</sup>: Cercanías según RENFE

Fuente: ATP

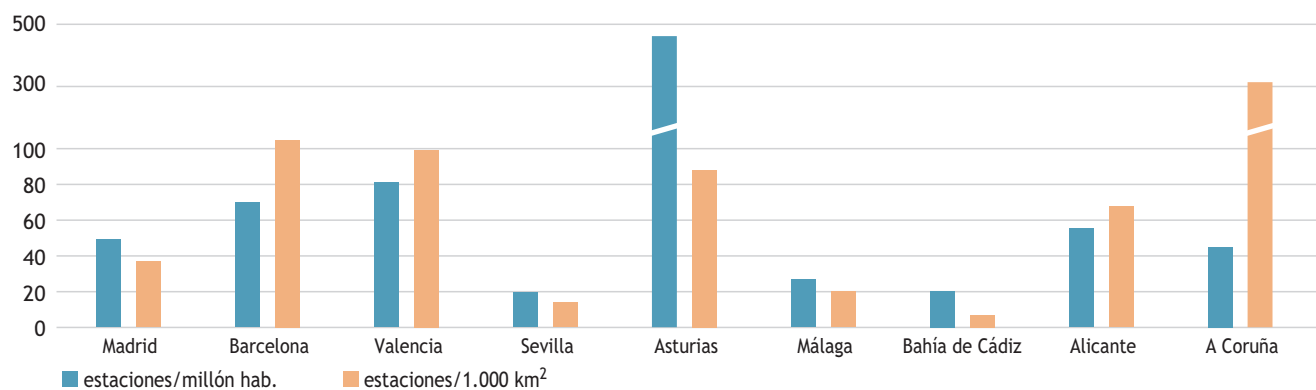
Analizando las densidades, el rango en el que se encuentran las áreas es menor que el de los autobuses. Las áreas de Barcelona, Valencia y Asturias, con varias redes presentes sobre su territorio, presentan las densidades más altas, frente a áreas como Málaga y Cádiz, donde sólo existen servicios de cercanías.

**Figura 38 · Densidad de la red ferroviaria**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 39 · Estaciones de la red ferroviaria**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

Se indican a continuación los valores absolutos de los vehículos-km y de las plazas-km, que son los indicadores idóneos para poder comparar diferentes servicios y ciudades, así como las densidades por habitante y por superficie.

Para los autobuses, la media de vehículo-km ofertados por habitante es de 28, mientras que el número de vehículo-km ofertados por 1.000 km<sup>2</sup> es de 39. No existe una gran dispersión respecto al primero, aunque sí en lo que hace referencia al segundo, siendo ciudades de tamaño medio como Málaga o Zaragoza las que más bajos valores tienen y las ciudades pequeñas como Pamplona y A Coruña los más altos.

En cuanto a los ferrocarriles, la media de los 2 indicadores es entorno a 9, existiendo una gran dispersión, ya que las 3 grandes áreas tienen valores próximos a 33 de media frente a valores menores de 5 para la media del resto de ciudades.



Para las plazas-km, se tiene un mayor equilibrio en los sistemas de autobuses frente a la situación de desequilibrio que separa a grandes áreas del resto en los modos ferroviarios.

Tabla 9 · Vehículos-km por año (millones)

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos	Total autobuses	Total FF.CC.
Madrid	100,00	163,00	151,00	-	108,00	-	-	263,00	259,00
Barcelona	42,10	66,00	68,50	2,00	68,00	-	29,30	108,10	167,80
Valencia**	21,40	8,79	5,54	1,06	21,47	-	-	30,19	28,07
Sevilla	17,00	9,00	-	-	2,18	-	-	26,00	2,18
Asturias	3,70	n.d.	-	-	2,40	4,28	-	3,70	6,68
Málaga**	9,45	6,00	-	-	3,28	-	-	15,45	3,28
Gran Canaria	10,70	29,70	-	-	-	-	-	40,40	0,00
Zaragoza	19,90	5,10	-	-	-	-	-	25,00	0,00
Granada	7,21	5,43	-	-	-	-	-	12,65	0,00
Alicante	4,29	3,66	-	0,39	-	-	-	7,95	0,39
Pamplona		6,75	-	-	-	-	-	6,75	0,00
A Coruña		5,58	-	n.d.	-	-	-	5,58	0,00

\*Según ATP; \*\*Cercanías según RENFE

Fuente: ATP

Tabla 10 · Plazas-km ofertadas por año (millones)

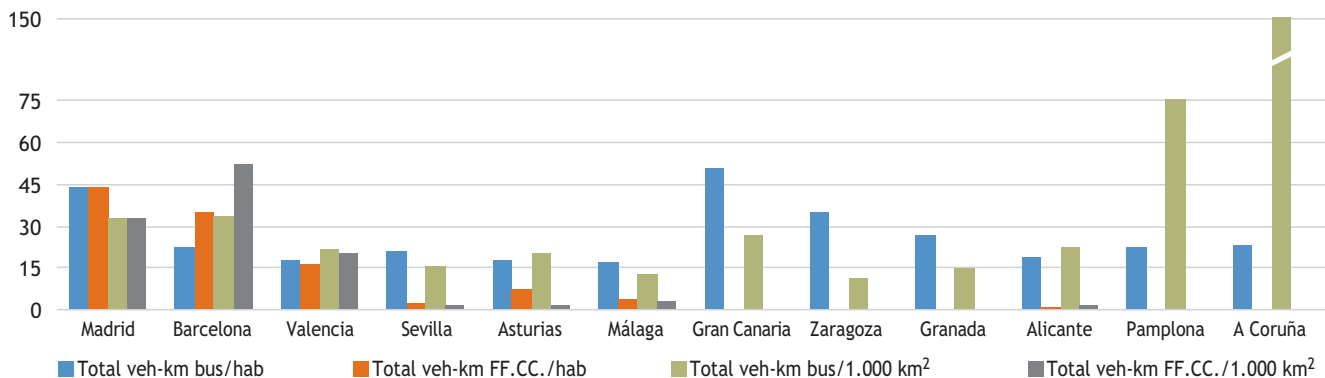
	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos	Total autobuses	Total FF.CC.
Madrid	7.802	11.101	27.545	-	9.928	-	-	18.903	37.473
Barcelona	3.789	5.082	12.330	380	9.520	-	3.663	8.871	25.893
Valencia	2.342	791	2.820	259	1.283	-	-	3.133	4.362
Sevilla	1.430	720	-	-	614	-	-	2.150	614
Asturias	425	n.d.	-	-	706	450	-	425	1.156
Málaga <sup>1</sup>	945	432	-	-	272	-	-	1.377	272
Gran Canaria	1.063	1.507	-	-	-	-	-	2.570	0
Zaragoza	2.144	299	-	-	-	-	-	2.443	0
Alicante	331	281	-	78	-	-	-	612	78
Pamplona		777	-	-	-	-	-	777	0
A Coruña		614	-	n.d.	-	-	-	614	0

\*Según ATP

<sup>1</sup>: Cercanías según RENFE

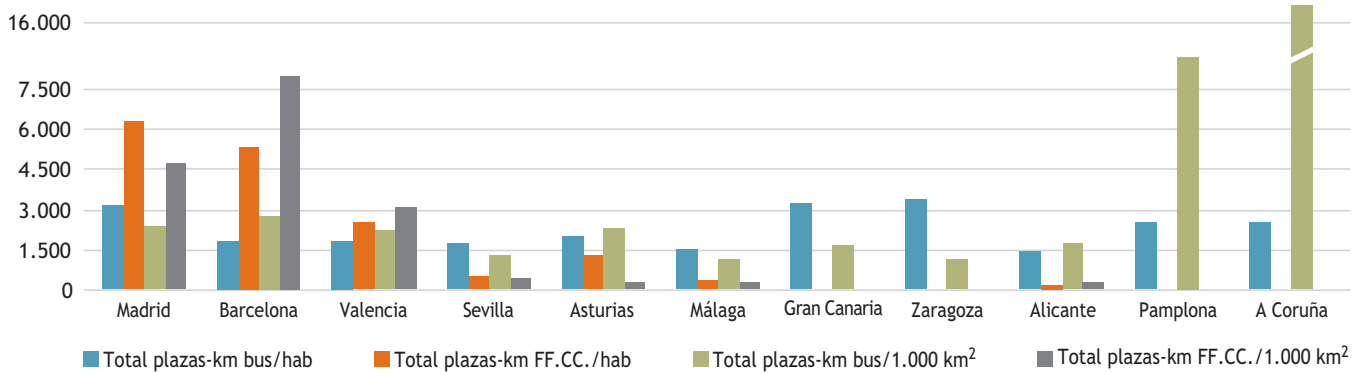
Fuente: ATP

Figura 40 · Densidad de vehículos-km ofertados, por población y superficie



Asturias: Autobús sólo urbano

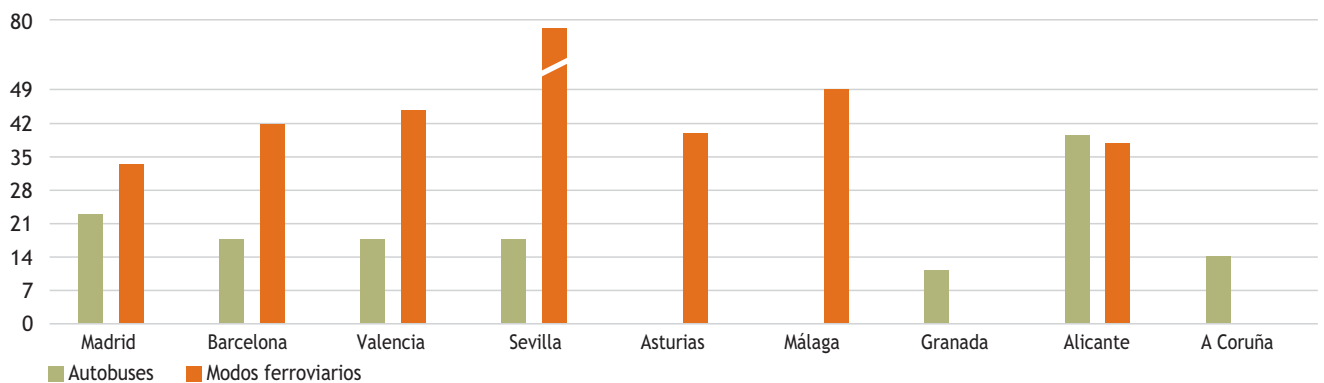
Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 41 · Densidad de plazas-km ofertadas, por población y superficie**

Asturias: Autobús sólo urbano

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

En cuanto a la ocupación media, para los autobuses es de 20 pasajeros/vehículo y 46 pasajeros/coche para los modos ferroviarios, aunque hay grandes diferencias entre ciudades.

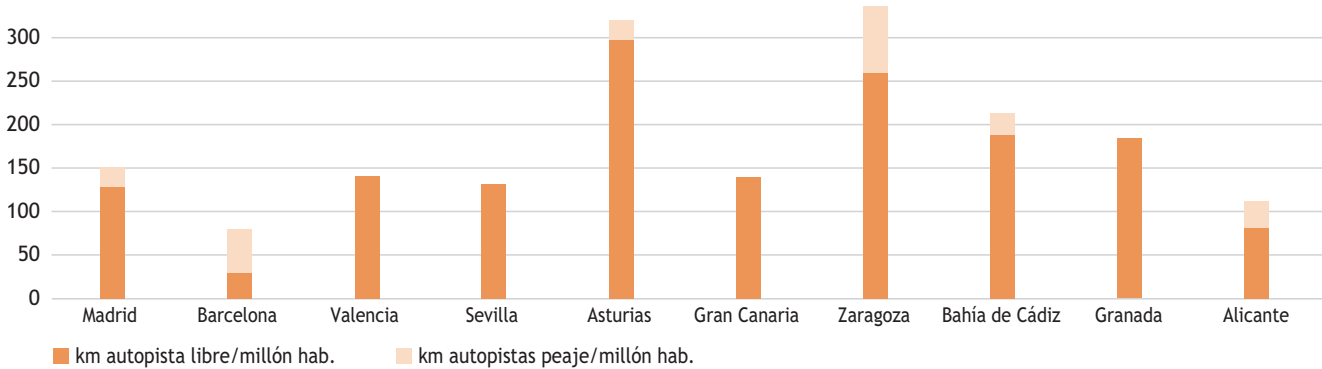
**Figura 42 · Balance oferta-demanda: ocupación media por vehículo**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

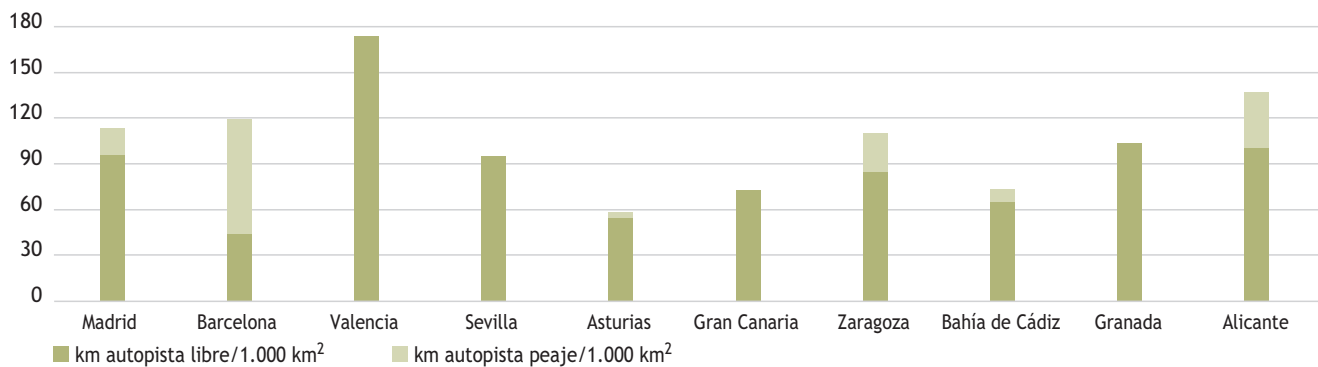
## 5.2 · Red viaria: vías de alta capacidad, carriles bici y carriles bus

En este apartado se analizan las infraestructuras existentes en las áreas metropolitanas en cuanto a vías de alta capacidad, carriles bici y carriles bus se refiere.

Existe una mayor densidad de vías de alta capacidad en áreas pequeñas o medianas, de 200-300 km/millón habitantes, frente a las grandes áreas con, aproximadamente, 100 km/millón habitantes. En parte se debe a que estas últimas tienen unas densidades de población mucho mayor. Si se estudia por superficie, son las áreas más grandes las que tienen una mayor densidad, entre 120 y 180 km/1.000 km<sup>2</sup>, al presentar unas redes mucho más densas que las que tienen el resto de áreas, con valores de 60-120 km/1.000 km<sup>2</sup>.

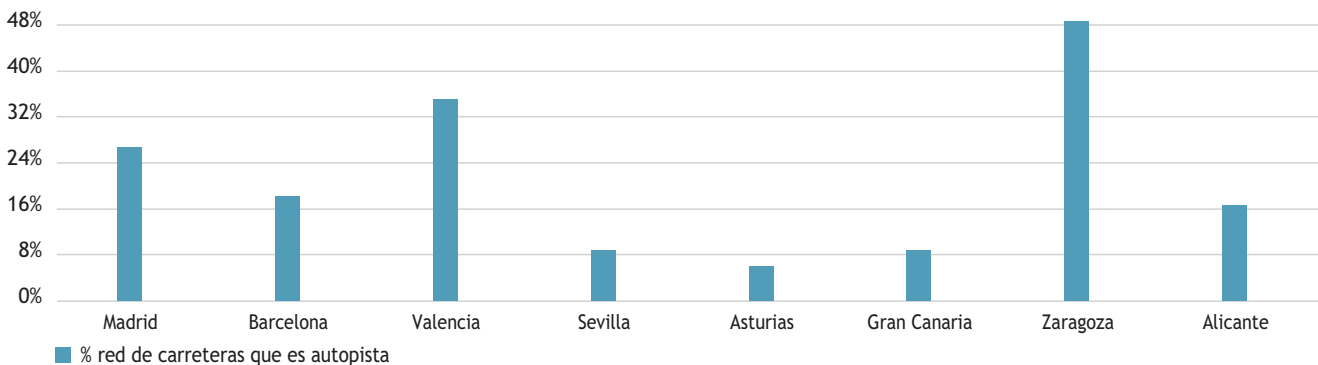
**Figura 43 · Densidad de vías de alta capacidad por habitante**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 44 · Densidad de vías de alta capacidad por superficie**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

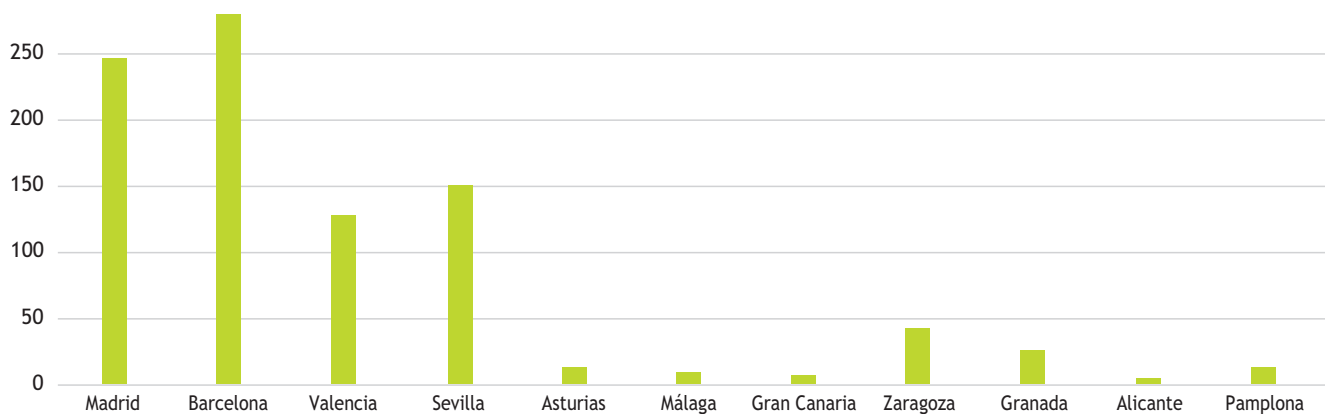
En la Figura 45 se puede ver qué parte de la red está constituida por vías de alta capacidad. La media se sitúa en torno a un 22% de la red, aunque, como se puede ver, las situaciones son bastante dispersas: desde el 48% de Zaragoza hasta algo más del 6% de Asturias.

**Figura 45 · Porcentaje de viario de alta capacidad**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

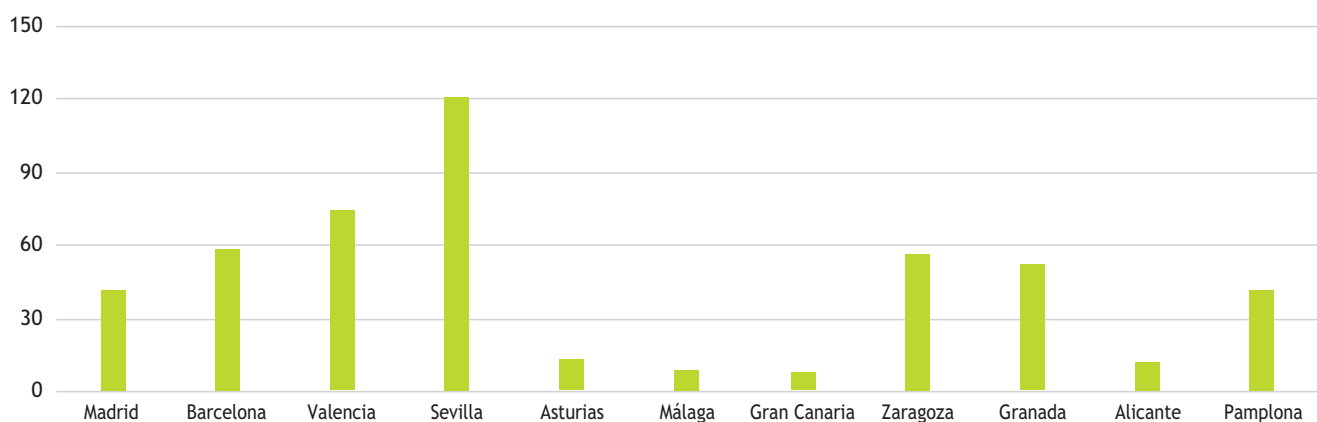
En cuanto a longitud de los carriles bici, Madrid y Barcelona superan los 200 km, llegando Barcelona a los 280 km. Valencia y Sevilla superan ampliamente los 100 km de carriles. Cuando se estudia la densidad por habitante, Madrid y Barcelona pierden peso, quedándose los valores más altos en Sevilla (120 km/millón hab.) y Valencia (73 km/millón hab.). La media del conjunto de ciudades está en torno a los 53 km de carril bici por millón de habitantes.

**Figura 46** · Longitud de los carriles bici en las áreas metropolitanas (km)



Fuente: ATP

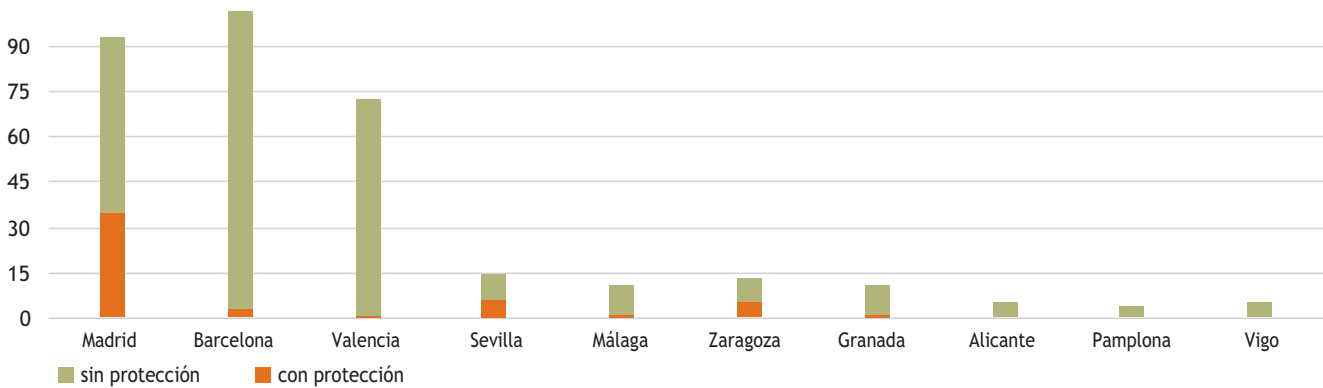
**Figura 47** · Densidad de carriles bici, según población del área metropolitana (km/millón de habitantes)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

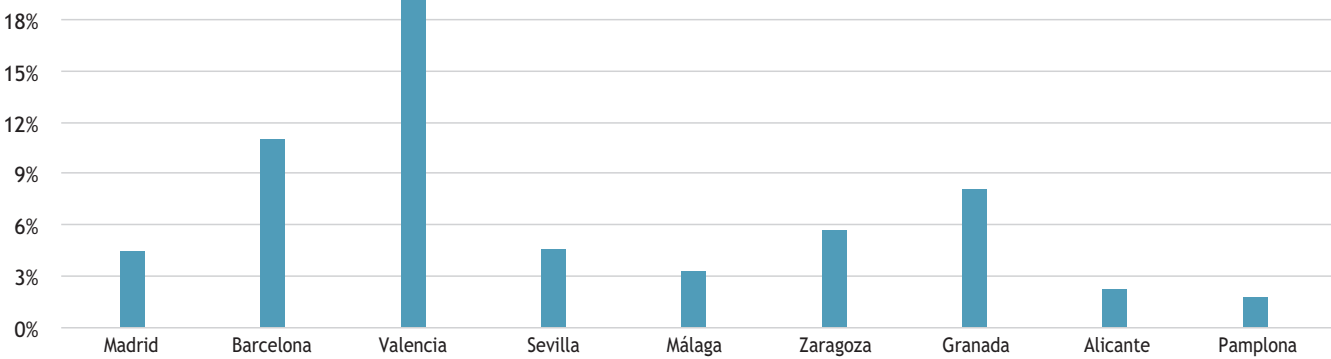
Pasando a analizar la oferta de carriles bus, es de nuevo en las 3 principales áreas metropolitanas españolas donde hay mayor longitud de carriles bus, tanto con protección como sin ella. Si se analiza el porcentaje de la red de líneas de autobús que discurren por carriles bus, se puede ver que Valencia es la que alcanza un mayor porcentaje, casi la quinta parte de las líneas discurre por carriles bus. Barcelona le sigue con algo más de la décima parte. El valor medio se sitúa cerca del 7%, aunque en las ciudades pequeñas no suele superar el 5%, si bien es cierto, que las necesidades de una segregación de tráfico puede ser menor que en las grandes ciudades.

Figura 48 · Carriles bus en las áreas metropolitanas (km)



Fuente: ATP

Figura 49 · Porcentaje de la red de autobuses que dispone de carriles bus



Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

### 5.3 · Oferta de taxis

Si bien las ATP no suelen tener competencias sobre el taxi (la comarca de Pamplona sí), éste forma parte del sistema de transporte público y por eso es conveniente reflejarlo de alguna manera en este informe. En la tabla y gráfico siguientes, se indica el número de taxis y la densidad por habitante en las distintas áreas. En las ciudades principales, hay 2,9 taxis por cada 1.000 habitantes, mientras que la densidad baja a 1,9 para el conjunto metropolitano.

En Madrid y Barcelona, la densidad de taxis sobrepasa el 5 por 1.000 habitantes, mientras que en ciudades más pequeñas es del orden de 1 por cada 1.000 habitantes.

Tabla 11 · Oferta de taxis según ámbito

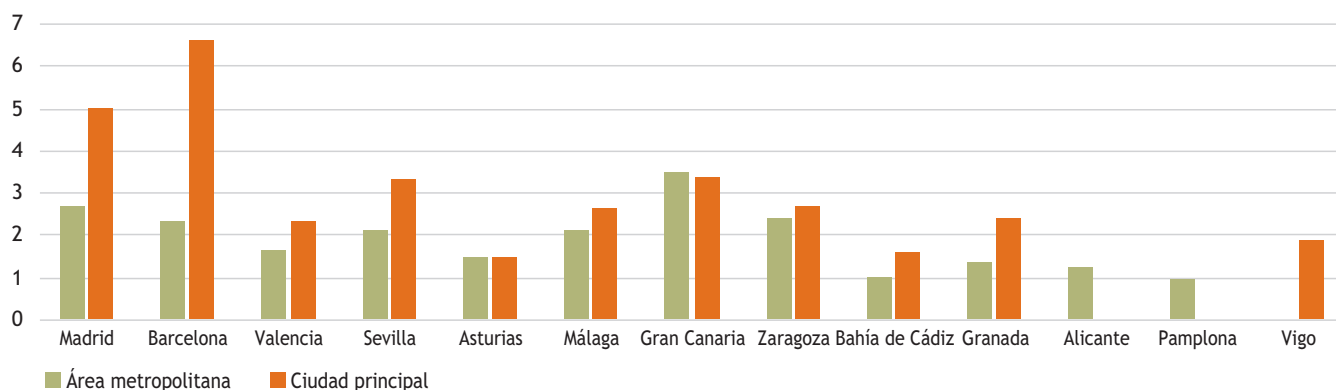
	Madrid <sup>1</sup>	Barcelona <sup>2</sup>	Valencia	Sevilla	Asturias	Málaga	Gran Canaria <sup>3</sup>	Zaragoza	Bahía de Cádiz	Granada	Alicante	Pamplona	Vigo
Ciudad principal	15.646	10.483	1.862	2.311	312	1.463	1.262	1.715	201	560	n.d.	-	553
Área metropolitana	16.086	11.325	2.847	2.581	1.368	1.940	2.821	1.736	619	645	531	293	-

1: Ciudad principal se refiere al área de prestación conjunta, Madrid + algunos municipios limítrofes

2: Ciudad principal se refiere al ámbito de la EMT

3: Año 2003

Fuente: ATP

**Figura 50 · Densidad de taxis según ámbito (nº taxis/ 1.000 habitantes)**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

#### 5.4 · Oferta de RENFE-Cercanías

En este apartado se analizan brevemente algunas de las características de los servicios prestados por la Dirección General de Servicios de Cercanías y Media Distancia de RENFE en las áreas estudiadas. Los datos proporcionados por la compañía hacen referencia a las distintas unidades de negocio, por lo que engloban también algunas poblaciones que no pertenecen al ámbito de actuación de las autoridades de transporte.

**Tabla 12 · Características de la oferta de RENFE**

	Longitud de red (km)	Longitud de líneas (km)	Nº estaciones red	Nº de paradas líneas	Frecuencia media en hora punta (min)	Velocidad comercial media (km/h)
Madrid	367,4	587,5	97	191	5	52,54
Barcelona	440,6	543,1	109	139	7	50,23
Valencia	355,0	405,7	66	84	25	64,34
Sevilla	155,9	193,1	23	31	30	60,60
Bizkaia	66,9	75,2	42	52	15	43,19
Asturias	117,7	140,1	44	53	30	49,65
Málaga	67,9	67,9	25	26	30	41,02
Bahía de Cádiz	51,2	51,2	12	13	30	52,59

Fuente: Dirección General de Servicios de Cercanías y Media Distancia de RENFE

**Tabla 13 · Características del material móvil de RENFE**

	Nº de coches	Plazas sentadas	Plazas de pie	Edad media vehículos (años)
Madrid	806	9.931	16.843	13
Barcelona	492	6.895	10.651	12
Valencia	130	1.720	2.964	15
Sevilla	35	617	614	20
Bizkaia	69	656	1.438	15
Asturias	45	1.386	5.760	19
Málaga	18	272	538	15
Bahía de Cádiz	21	254	236	24

Fuente: Dirección General de Servicios de Cercanías y Media Distancia de RENFE

RENFE está haciendo un importante esfuerzo inversor en nuevo material móvil, aun así, la edad media de la flota varía bastante de una ciudad a otra.

La frecuencia media sólo es menor a los 10 minutos en Madrid y Barcelona debido, entre otras cosas, a la mayor demanda de servicio, lo que provoca también que se tengan unas velocidades comerciales menores. El servicio sólo supera los 60 km/h en Valencia y Sevilla.

**Tabla 14 · Oferta y demanda de los servicios de cercanías de RENFE (en millones)**

	Veh-km ofertados	Plazas-km ofertadas	Viajes	Viajeros-km	Distancia media recorrida por viajero (km)
Madrid	108,03	9.928	255,79	3.894,13	15,22
Barcelona	72,53	7.047	122,19	2.682,52	21,95
Valencia	21,47	1.720	25,44	784,32	30,83
Sevilla	6,36	617	7,08	171,39	24,21
Bizkaia	8,26	656	21,08	208,16	9,87
Asturias	2,40	706	7,91	173,96	21,99
Málaga	3,28	272	9,83	160,44	16,32
Bahía de Cádiz	2,39	252	3,47	81,14	23,38

Fuente: Dirección General de Servicios de Cercanías y Media Distancia de RENFE

Las mayores distancias medias de recorridos en cercanías se dan en Valencia (39,83 km) y Sevilla (24,21 km), aunque tienen una estructura metropolitana y tamaño de red diferentes. Las distancias más cortas corresponden a Bilbao y su área, con 9,87 km, lo que indica la gran densidad metropolitana.

### 5.5 · Características del servicio de transporte público: calidad de la oferta

Se analizan en este apartado una serie de indicadores que sirven para mostrar la calidad de la oferta de transporte público.

La velocidad comercial de los autobuses urbanos se sitúa entre los 11 y los 17 km/h. Es baja, debido a las constantes paradas típicas de estos servicios, así como a la necesidad de compartir viario con el vehículo privado. La velocidad de los autobuses metropolitanos es más alta, en torno al doble de la de los urbanos. Los tranvías presentan unas velocidades superiores a la de los autobuses urbanos, pero inferiores a las del metro. Los servicios de cercanías son los que presentan velocidades comerciales más altas, superando los 50 km/h en la mayoría de las áreas.

Tabla 15 · Calidad del servicio: Velocidad comercial. Media diaria anual (km/h)

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos
Madrid**	13,80	n.d.	26,99	-	52,54	-	-
Barcelona	11,30	28,00	27,50	18,00	35,00	-	35,00
Valencia**	12,27	22,02	35,30	17,00	64,34	-	-
Sevilla	12,20	26,00	-	-	60,00	-	-
Asturias	15,40	n.d.	-	-	50,00	46,50	-
Málaga**	10,45	36,00	-	-	41,02	-	-
Gran Canaria	14,20	32,40	-	-	-	-	-
Zaragoza	13,57	29,40	-	-	-	-	-
Bahía de Cádiz	n.d.	n.d.	-	-	57,40	-	-
Granada	11,88	21,10	-	-	-	-	-
Alicante	11,60	14,91	-	30,20	-	-	-
Pamplona		13,12	-	-	-	-	-
Vigo		17,43	-	-	-	-	-
A Coruña		14,50	-	12,50	-	-	-

\*Según ATP. \*\*Cercanías según RENFE

Fuente: ATP

Las frecuencias más altas se producen en el metro, entre 3 y 4 minutos necesarios para este tipo de transporte masivo de personas. Los autobuses urbanos tienen frecuencias algo superiores, entre 6 y 9 minutos en las grandes ciudades, y entre 10 y 13 minutos para el resto. Los autobuses interurbanos presentan unas frecuencias más bajas, que oscilan entre los 15 y los 45 minutos. Los servicios de cercanías rondan la media hora, salvo en las grandes áreas metropolitanas, en las que la frecuencia es de 5-10 minutos. Por tanto, puede afirmarse que las ciudades mayores tienen una oferta de más calidad pues el intervalo medio de espera es realmente bajo, sobre todo en hora punta.

Tabla 16 · Calidad del servicio: Frecuencia media en hora punta (min)

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos
Madrid**	8,6	15,7	4,1	-	5,0	-	-
Barcelona	6,0	20,0	3,0	4,0	10,0	-	6,0
Valencia**	6,0	15,0	3,7	5,0	25,0	-	-
Sevilla	9,4	20,0	-	-	50,0	-	-
Asturias***	10,0	10,0	-	-	35,0	30,0	-
Málaga**	9,0	40,0	-	-	30,0	-	-
Gran Canaria	n.d.	23,8	-	-	-	-	-
Zaragoza	8,0	45,4	-	-	-	-	-
Bahía de Cádiz	n.d.	n.d.	-	-	25,0	-	-
Granada	11,0	20,0	-	-	-	-	-
Alicante	13,1	14,8	-	20,0	-	-	-
Pamplona		13,0	-	-	-	-	-
Vigo		24,5	-	-	-	-	-
A Coruña		12,0	-	15,0	-	-	-

\* Según ATP \*\* Cercanías según RENFE

\*\*\* Correspondiente a la línea de mayor frecuencia de autobuses

Fuente: ATP

La amplitud horaria de los servicios oscila entre las 15 y las 20 horas al día, siendo Madrid, Valencia y Bahía de Cádiz las ciudades con un periodo de prestación de servicios más prolongado.



**Tabla 17 · Calidad del servicio: Amplitud horaria (horas)**

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos
Madrid	18,0	20,0	19,5	-	19,0	-	-
Barcelona	17,0	17,0	19,0	19,0	19,0	-	19,0
Valencia	19,5	18,8	17,3	18,8	n.d.	-	-
Sevilla	18,0	17,0	-	-	19,0	-	-
Asturias	16,5	16,0	-	-	18,0	18,5	-
Málaga	18,0	15,0	-	-	18,0	-	-
Gran Canaria	16,0	14,5	-	-	-	-	-
Zaragoza	18,0	15,7	-	-	-	-	-
Bahía de Cádiz	n.d.	19,5	-	-	n.d.	-	-
Granada	17,0	16,0	-	-	-	-	-
Alicante	16,0	16,0	-	16,0	-	-	-
Pamplona		16,0	-	-	-	-	-
A Coruña		17,0	-	n.d.	-	-	-

\*Según ATP. Fuente: ATP

Las ciudades españolas llevan tiempo intentando adaptar sus flotas de autobuses para reducir las emisiones contaminantes a la atmósfera y reducir consumos energéticos y gases de efecto invernadero. En las siguientes tablas se puede ver cómo para las flotas urbanas, empieza a haber una importante proporción de autobuses con algún tipo de tecnología limpia desde el punto de vista ambiental, mientras que en las flotas metropolitanas empiezan también a aparecer los primeros casos, aunque todavía en proporción escasa.

**Tabla 18 · Porcentaje de autobuses urbanos con emisiones reducidas respecto al total de la flota**

	Euro IV	GNC	GLP	Híbridos	Biodiesel	Otros
Madrid <sup>1</sup>	78,3%	10,0%	-	1,0%	10,3%	0,4%
Barcelona	-	20,2%	-	-	-	0,3%
Valencia	-	6,3%	-	0,6%	20,8%	-
Sevilla	-	20,1%	-	-	14,0%	-
Asturias	-	-	-	-	100,0%	-
Málaga	0,4%	1,7%	-	-	65,0%	-
Gran Canaria	4,6%	-	0,8%	-	-	-
Zaragoza	-	-	-	-	9,7%	-
Vigo	-	-	0,9%	-	1,8%	-

<sup>1</sup>: Otros son Hidrógeno y Bioetanol. Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Tabla 19 · Porcentaje de autobuses metropolitanos con emisiones reducidas respecto al total de la flota**

	Euro IV	Híbridos	Biodiesel
Madrid	1,0%	-	2,0%
Valencia	-	3,1%	-
Sevilla	-	-	4,0%
Málaga	-	-	3,1%
Gran Canaria	1,8%	-	-
Zaragoza	-	-	13,1%
Bahía de Cádiz	-	-	4,3%
Granada	13,6%	-	1,1%
Alicante	-	1,4%	-

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

Tabla 20 · Calidad del servicio: % Flota y estaciones equipadas totalmente para PMR

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Estaciones RENFE	Estaciones metro	Estaciones tranvía	Estaciones FF.CC. Auton. o FEVE
Madrid	98%	57%	58%	59%	-	-
Barcelona	100%	70%	5%	45%	100%	74%
Valencia	66%	26%	n.d.	91%	100%	-
Sevilla	91%	45%	71%	-	-	-
Asturias*	100%	n.d.	80	-	-	95%
Málaga	100%	17%	n.d.	-	-	-
Gran Canaria	82%	39%	-	-	-	-
Zaragoza	92%	n.d.	-	-	-	-
Bahía de Cádiz	n.d.	7%	n.d.	-	-	-
Granada	80%	16%	-	-	-	-
Alicante	75%	63%	-	-	100%	-
Pamplona		72%	-	-	-	-
Vigo		22%	-	-	-	-

\*No se hace referencia a las estaciones de cercanías sino al número de trenes que son accesibles  
Fuente: ATP

Mientras que la accesibilidad para PMR es muy alta para los autobuses urbanos o los sistemas ferroviarios, se necesita avanzar todavía más en las flotas metropolitanas de autobuses. La gran mayoría de las áreas presentan unos porcentajes superiores al 90% de accesibilidad al sistema de transporte público.

La edad media de los vehículos se sitúa entre 4 y 11 años, lo que representa un buen valor. Casi todas las flotas están equipadas con el sistema SAE de navegación. En las 3 tablas siguientes se recogen estos y otros datos de interés sobre la calidad de los servicios.

Tabla 21 · Calidad de la oferta: Información en paradas y accesibilidad geográfica

	Paradas con información en tiempo real		% de población a menos de 300 m de la parada	
	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Urbana	Metropolitana
Madrid	4.631	230	94,4%	89,0%
Barcelona <sup>1</sup>	2.500	14		46,4%
Valencia	0	0	99,5%	96,5%
Sevilla	80	5	n.d.	n.d.
Asturias	50	n.d.	n.d.	n.d.
Málaga	104	0	96,2%	n.d.
Gran Canaria	28	4	n.d.	n.d.
Zaragoza	19	0	92,2%	98,0%
Bahía de Cádiz	n.d.	n.d.	39,2%	24,6%
Granada	40	0	93,0%	96,0%
Alicante	20	n.d.	92,3%	85,8%
Vigo		15		n.d.

<sup>1</sup>: Accesibilidad, sólo modos ferroviarios  
Madrid y Barcelona: Autobús urbano, sistema de información vía SMS  
Fuente: ATP

Tabla 22 · Calidad de la oferta: Características de las flotas de autobuses

	Número de vehículos		Edad media de los vehículos (años)		Cobertura SAE (n° veh/veh totales) (%)	
	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Autobús urbano	Autobús metropolitano
Madrid	2.022	1.888	5,40	4,90	100%	3%
Barcelona	1.040	740	7,50	9,50	95%	90%
Valencia	480	128	7,75	8,90	100%	0%
Sevilla	428	150	5,40	4,80	96%	75%
Asturias	61	766	3,70	11,00	100%	n.d.
Málaga	237	96	6,00	7,40	100%	0%
Gran Canaria	240	365	7,60	7,50	86%	43%
Zaragoza	329	122	5,03	7,41	100%	0%
Bahía de Cádiz	n.d.	47	n.d.	5,60	n.d.	n.d.
Granada	180	88	4,80	6,70	100%	n.d.
Alicante	79	73	6,20	7,60	100%	100%
Pamplona		127		6,45		0%
Vigo		117		7,28		100%
A Coruña		92		6,90		n.d.

Fuente: ATP

Tabla 23 · Calidad de la oferta: Servicios nocturnos, plazas de pie y sentadas

	Número de líneas nocturnas de autobuses				Capacidad de la flota de autobuses			
	Días laborables		Fin de semana		Plazas de pie		Plazas sentadas	
	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Autobús urbano	Autobús metropolitano
Madrid	36	35	38	35	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Barcelona	16	17	16	17	46.800	14.800	36.400	33.300
Valencia	9	0	9	1	37.298	6.560	13.389	4.974
Sevilla	8	0	8	3	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Asturias	0	1	1	8	5.336	n.d.	2.265	n.d.
Málaga	3	0	3	0	56.406	2.496	6.162	4.416
Gran Canaria	14	10	14	10	16.646	9.025	7.163	18.566
Zaragoza	0	0	7	6	25.533	1.415	9.773	5.733
Bahía de Cádiz	0	0	0	0	n.d.	n.d.	n.d.	2.889
Granada	0	0	2	0	10.368	4.400	n.d.	n.d.
Alicante	0	0	0	3	n.d.	n.d.	1.501	1.387
Pamplona		7		9		10.668		3.937
Vigo		1		2		8.383		3.586
A Coruña		n.d.		n.d.		6.996		3.161

Fuente: ATP

## 5.6 · Aparcamientos

Una de las herramientas que permiten gestionar la movilidad en las ciudades es la política de aparcamientos. Los aparcamientos en superficie regulados pueden servir para disuadir la realización de viajes al centro de las ciudades, facilitando el uso del transporte público y la fluidez del tráfico. Asimismo, la existencia de aparcamientos de disuasión en la entrada de las ciudades, en las estaciones ferroviarias metropolitanas o intercambiadores, sirve para evitar la entrada de un gran número de automóviles en las ciudades, mejorando la circulación viaria y haciendo más eficiente el sistema de transporte público.

En las Tabla 24 y la Tabla 25 se puede ver la situación de los aparcamientos en las áreas españolas. En Madrid se ha doblado el número de plazas en aparcamiento de superficie. Por otro lado, las grandes áreas metropolitanas son las que tienen más plazas de aparcamientos de disuasión. La mayor parte de las áreas pequeñas y medias aún no ha empezado a aplicar esta medida, aunque hay algún caso, como es el Camp de Tarragona.

**Tabla 24 · Plazas de aparcamiento disponibles en la ciudad principal**

	subterráneo gestión pública		superficie nº plazas	superficie regulado	
	nº plazas	€/h		nº plazas	€/h
Madrid	14.955	n.d.	n.d.	165.958	1-1,8
Barcelona	52.024	2,40	132.083	40.006	2,75
Valencia	5.332	1,70	n.d.	8.624	0,65
Gran Canaria	4.745	1,80	n.d.	1.815	0,65
Zaragoza	4.126	n.d.	75.898	6.777	n.d.
Alicante	2.064	n.d.	34.934	1.083	n.d.

Fuente: ATP

**Tabla 25 · Aparcamientos de disuasión en el área metropolitana**

	nº plazas	% pago
Madrid <sup>1</sup>	20.758	33%
Barcelona	13.400	20%
Valencia	1.672	0%
Sevilla	400	50%
Bizkaia*	423	100%
Asturias	0	0%
Zaragoza	0	0%
Camp de Tarragona*	365	0%
Alicante	0	0%

\*2005

<sup>1</sup>: Datos para Cercanías. Además 6 aparcamientos en estaciones de Metro y 3 en Interurbanos gratuitos.

Fuente: ATP



## 6 · Financiación del transporte público

El sistema tarifario del transporte público en España presenta gran variedad. A medida que el área metropolitana es más grande, o presenta varios núcleos de tamaño similar, se puede encontrar un sistema tarifario de coronas o zonas. En cambio, las áreas pequeñas, presentan sistemas más simples.

Las áreas más grandes ponen a disposición de los usuarios una mayor variedad de billetes, que van desde el billete sencillo de un viaje, a los abonos mensuales o anuales, pasando por billetes múltiples de 10-20 viajes. Las áreas con varias zonas tarifarias suelen presentar algún tipo de billete único electrónico, que facilita el cobro por saltos entre las zonas o coronas. En las áreas más pequeñas, hay oferta de algún tipo de tarjeta monedero. En la actualidad, las áreas que cuentan con integración tarifaria son: Madrid, Barcelona, Valencia, Bizkaia, Sevilla, Asturias, Málaga, Bahía de Cádiz y Granada.

En la Tabla 26, se puede analizar con más detalle las diferentes tarifas. El precio del billete sencillo ronda el euro, sin grandes desviaciones entre las distintas áreas estudiadas. Con el uso del billete múltiple, que suele ser la situación mayoritaria, el coste de viaje para el usuario es mucho menor, próximo a 0,5 €. Muchas áreas optan por la gratuidad de los viajes para los jubilados, y sólo las más grandes tienen pases diarios, facilitando así el uso del transporte público a los visitantes.

Tabla 26 · Tarifas de los billetes en las áreas metropolitanas (en euros)

	Corona Mínima						Corona Máxima					
	Billete sencillo	Billete múltiple	Pase diario	Abono mensual	Abono estudiante	Abono jubilado	Billete sencillo	Billete múltiple	Pase diario	Abono mensual	Abono estudiante	Abono jubilado
Madrid <sup>1</sup>	1	6,15	3,8	39	25,4	9,90 (108,90)	1,5	26,2	7,6	71,00 y 94,25	44,85 y 70,60	9,90 (108,90)
Barcelona <sup>2</sup>	1,2	6,65	5	42,75	118	-	4,95	26,9	14,2	121	323	-
Valencia <sup>3</sup>	1,2	5,6	3,1	33,2	24,9	9	3,3	16,2	-	58	42,75	9
Sevilla <sup>4</sup>	1	4,2-5,15	3	24	12	gratuito	1,25	12,5	-	-	-	-
Asturias <sup>5</sup>	1,10	7	-	32	29	-	n.d.	20	-	65	59	-
Málaga <sup>6</sup>	0,95	5,9	-	31	20,5	gratuito	2,4	1,6	-	-	-	-
Gran Canaria <sup>7</sup>	1	5,5	-	33,45	22,1	gratuito						
Zaragoza <sup>8</sup>	0,8	4,65	-	32,53	-	gratuito						
Bahía de Cádiz <sup>9</sup>	0,9	-	-	-	-	-	zonas tarifarias					
Granada <sup>10</sup>	1	0,54	-	n.d.	0,43	gratuito	n.d.	n.d.	-	-	-	-
Alicante <sup>11</sup>	0,89	0,51	-	-	0,41	gratuito	n.d.	-	-	-	-	-
Pamplona <sup>12</sup>	1	-	trasbordo gratis	-	-	0,24						
A Coruña	0,93	n.d.	n.d.	-	n.d.	-						

1: Zonas C2 y E2 para el abono mensual y estudiante en corona máxima. Para jubilado, las tarifas son para mes (año). 2: Billete múltiple T10. El T50 son 27,55 €. Para corona máxima, la tarifa es 95,65 €. Abono estudiante es trimestral. 3: Billete múltiple, 10 viajes. 4: Billete múltiple, tarifas sin y con tarjeta. Pase diario, 7 € 3 días. Billete múltiple corona máxima, 10 usos con trasbordo. 5: Corona mínima: 1 zona, corona máxima: 4 zonas. 6: Corona máxima: Precio de 3 saltos. Para el múltiple, es la tarifa con el billete único. 7: Tarifas Guaguas Municipales de Las Palmas. Múltiple son 10 viajes. 8: Existe un abono trimestral y anual. Existe una tarjeta de autobús recargable, que permite trasbordo gratuito durante una hora. El precio de cada viaje con ella es de 0,465 €. 9: Existen diferentes zonas. En función del número de las que se atravesase, se incrementa el coste del billete sencillo. 10: Billete múltiple, Bono 20. Las tarifas de este y el de abono estudiante, son para cada viaje. 11: Las tarifas son lo que cuesta cada viaje con el abono. 12: 0,45 € si se usa tarjeta monedero. La tarifa del abono jubilado es también con tarjeta monedero

Fuente: ATP

En la Tabla 27 se puede observar la evolución de la tarifa del billete sencillo, que da una idea de cómo se ha encarecido el transporte público en la última década y media. Según el INE, en ese periodo el IPC ha crecido un 79,8%.

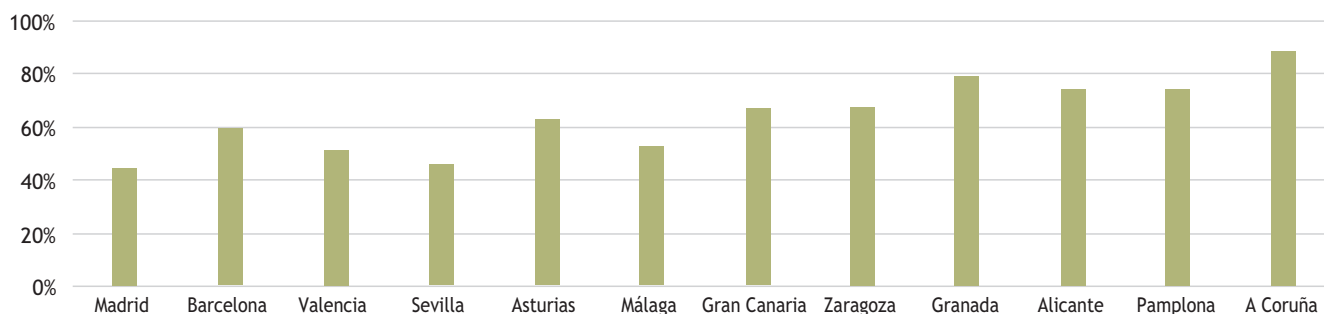
**Tabla 27 · Incremento de las tarifas del billete sencillo 1990-2006 (%)**

	Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE
Madrid	100,0	183,3	100,0	-	144,4	-
Valencia	305,0	277,3	285,2	285,2	n.d.	-
Sevilla <sup>1</sup>	238,0	n.d.	-	-	35,7	-
Asturias	157,1	n.d.	-	-	n.d.	66,5
Málaga	52,5	n.d.	-	-	n.d.	-
Gran Canaria	177,8	n.d.	-	-	-	-
Zaragoza	344,0	n.d.	-	-	-	-
Granada	190,0	190,0	-	-	-	-
Alicante	26,7	26,7	-	26,7	-	-
Pamplona <sup>2</sup>	91,0	-	-	-	-	-
A Coruña <sup>3</sup>	161,9	-	-	32,1	-	-

\*Según ATP. 1: Desde 1999. 2: Desde 1993. 3: Tranvía desde 1997. Fuente: ATP

La Figura 51 muestra el ratio de cobertura del conjunto de modos de transporte público en las áreas españolas. Por lo general, superan el 40%, alcanzándose el 80% en las áreas menores. Esto se debe a que en las grandes áreas cuentan con más sistemas ferroviarios, que tienen costes de operación superiores a los de los autobuses.

**Figura 51 · Ratio de cobertura del total del TP del área metropolitana**



Asturias: TUA y FEVE. Málaga: Sólo autobús urbano. Alicante: No incluye tranvía. Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

Los modos ferroviarios absorben la mayor parte de las inversiones llevadas a cabo en las áreas metropolitanas. Las ampliaciones de las redes de metro, así como la implantación y ampliación de redes de tranvías, son las inversiones principales. En cuanto a los sistemas de autobuses, casi todas las áreas dedican significativos recursos a la renovación del material móvil. En la Tabla 28 se puede estudiar con detalle las inversiones realizadas en cada área.

Por último, en la Tabla 29 se recogen los aspectos financieros de los diferentes modos de transporte público en las áreas metropolitanas españolas: ingresos tarifarios, subvenciones, costes de operación, a partir de los cuales se puede obtener el ratio de cobertura y la subvención sobre costes de operación de los distintos modos.

Tabla 28 · Inversiones en transporte público (M€)

		Autobús urbano	Autobús metropolitano	Metro	Tranvía	RENFE*	FEVE	FF.CC. autonómicos	Autobuses	Modos ferroviarios	Total
Barcelona	Infraestructura	n.d.	n.d.	805,30	95,20	n.d.	-	49,70	n.d.	950,20	950,20
	Material móvil	31,10	n.d.	174,00	n.d.	138,52	-	16,40	n.d.	328,92	360,02
Valencia	Infraestructura	0,60	n.d.	23,19	49,99	n.d.	-	-	0,60	73,18	73,78
	Material móvil	10,10	1,15	65,88	15,22	n.d.	-	-	11,25	81,10	92,35
Sevilla	Infraestructura	20,00	3,60	-	-	n.d.	-	-	23,60	0,00	23,60
	Material móvil	26,90	2,70	-	-	n.d.	-	-	29,60	0,00	29,60
Asturias	Infraestructura	0,18	n.d.	-	-	n.d.	9,90	-	0,18	9,90	10,08
	Material móvil	1,62	n.d.	-	-	n.d.	24,93	-	1,62	24,93	26,55
Málaga	Infraestructura	0,50	0,30	-	-	n.d.	-	-	0,30	0,00	0,80
	Material móvil	5,80	0,96	-	-	n.d.	-	-	0,96	0,00	6,76
Gran Canaria	Infraestructura	0,03	0,02	-	-	-	-	-	0,05	0,00	0,05
	Material móvil	4,60	6,40	-	-	-	-	-	11,00	0,00	11,00
Granada	Infraestructura	n.d.	0,30	-	-	-	-	-	0,30	0,00	0,30
Alicante	Material móvil	n.d.	n.d.	-	15,20	-	-	-	n.d.	15,20	15,20
	Infraestructura	n.d.	n.d.	-	8,97	-	-	-	n.d.	8,97	8,97
Pamplona	Material móvil	3,26	-	-	-	-	-	-	3,26	0,00	3,26
A Coruña	Infraestructura	0,05	-	-	n.d.	-	-	-	0,05	0,00	0,05
	Material móvil	1,55	-	-	n.d.	-	-	-	1,55	0,00	1,55

\*Según ATP. Fuente: ATP

Tabla 29 · Procedencia de los ingresos de los sistemas de transporte público

	Modo de transporte	Ingresos tarifarios (M€)	Subvención (M€)	Otros ingresos (M€)	Total (M€)	Costes operación (M€)	Ratio de cobertura (%)	% Subvención sobre costes operación
Madrid	Bus urbano	221,20	137,90	-	359,10	359,20	62%	38%
	Bus interurbano	150,80	147,00	-	297,80	297,80	51%	49%
	Metro	324,10	644,10	-	968,20	968,10	33%	67%
	RENFE	78,30	38,70	-	117,00	117,00	67%	33%
Barcelona	Bus urbano	102,20	124,30	17,30	243,80	243,50	42%	51%
	Bus interurbano	65,20	72,70	-	137,90	109,00	60%	67%
	Metro	175,50	58,10	14,30	247,90	251,20	70%	23%
	Tranvía	7,50	39,70	-	47,20	20,90	36%	190%
	RENFE	118,40	-	-	118,40	173,23	68%	0%
Valencia	FGC	53,90	74,20	9,50	137,60	81,50	66%	91%
	Bus urbano	41,30	0,60	3,50	45,40	98,80	42%	1%
	Bus interurbano	12,06	2,73	0,07	14,86	14,60	83%	19%
	Metro	40,10	30,45	2,77	73,32	59,62	67%	51%
	Tranvía	3,64	2,77	1,28	7,69	16,26	22%	17%
Sevilla	Bus urbano	36,00	0,04	5,00	41,04	89,00	40%	0%
	Bus interurbano	11,50	3,50	-	15,00	15,00	77%	23%
	RENFE	6,29	-	0,49	6,78	14,72	43%	0%
Asturias	Bus urbano	9,91	4,06	-	13,97	11,83	84%	34%
	FEVE	4,89	10,40	1,06	16,35	11,85	41%	88%
Málaga	Bus urbano	25,30	17,90	4,28	47,48	48,50	52%	37%
	Bus interurbano	10,50	-	0,56	11,06	n.d.	-	-
Gran Canaria	Bus urbano	20,20	1,50	0,55	22,25	42,20	48%	4%
	Bus interurbano	42,21	12,83	0,46	55,50	51,07	83%	25%
Zaragoza <sup>1</sup>	Bus urbano	44,60	17,80	-	62,40	62,50	71%	28%
	Bus interurbano	2,10	4,40	-	6,50	6,50	32%	68%
Bahía de Cádiz	Bus interurbano	7,80	0,02	-	7,82	n.d.	-	-
Granada <sup>2</sup>	Bus urbano	15,10	5,80	-	20,90	20,90	72%	28%
	Bus interurbano	8,90	0,63	-	9,53	9,53	93%	7%
Alicante	Bus urbano	11,04	4,82	-	15,86	15,86	70%	30%
	Bus interurbano	7,30	1,59	-	8,89	8,90	82%	18%
	Tranvía	0,66	-	-	0,66	n.d.	-	-
Pamplona	Bus Comarcal	15,47	5,35	-	20,82	20,82	74%	26%
A Coruña	Bus urbano	14,40	3,84	0,12	18,36	16,06	90%	24%
	Tranvía	0,17	0,25	0,03	0,45	0,39	44%	64%

1: Autobús interurbano hacen referencia a los que llegan a los barrios rurales de Zaragoza. Subvención sobre costes de operación de los autobuses metropolitanos es 0.

2: Autobús urbano, 2002. Fuente: ATP





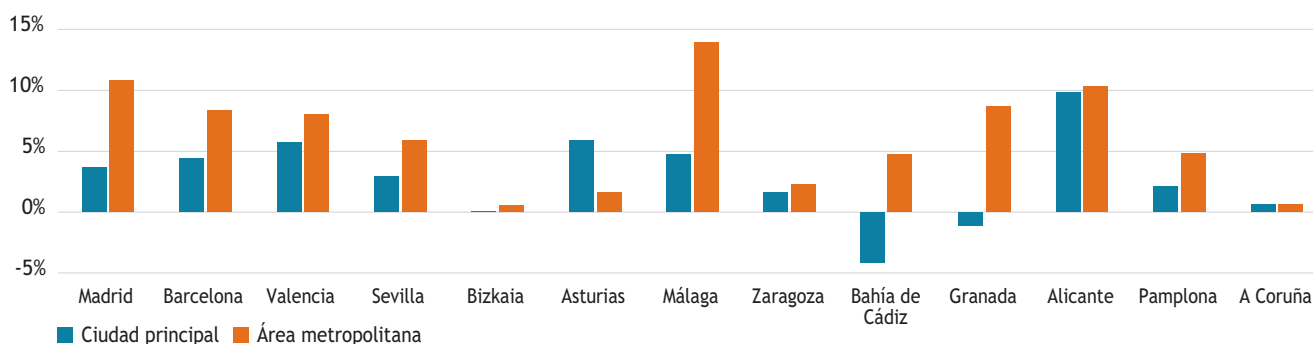
## 7 · Evolución de indicadores 2002-2006

Se analiza en este capítulo la evolución de algunos indicadores en las áreas metropolitanas estudiadas. Se han escogido los indicadores más representativos de cada capítulo. En algún caso, el año de referencia es 2003 en lugar de 2002.

En la Figura 52 se puede observar el crecimiento poblacional de las distintas áreas, así como de la ciudad principal. Mientras que en España el crecimiento de población en estos años ha sido del 6,9%, el crecimiento conjunto de las áreas analizadas es del 7,6%, representando casi el 46% de la población nacional en 2006.

La tendencia general indica un crecimiento menor de la población en la ciudad principal e incluso en algunos casos se producen descensos (Cádiz y Granada). Dicho fenómeno se debe a que las ciudades están creciendo sobre todo en sus coronas metropolitanas, debido al proceso de dispersión de población y actividades.

**Figura 52 · Evolución de la población en el área metropolitana y la ciudad principal entre 2002 y 2006**



*Pamplona: 2003*

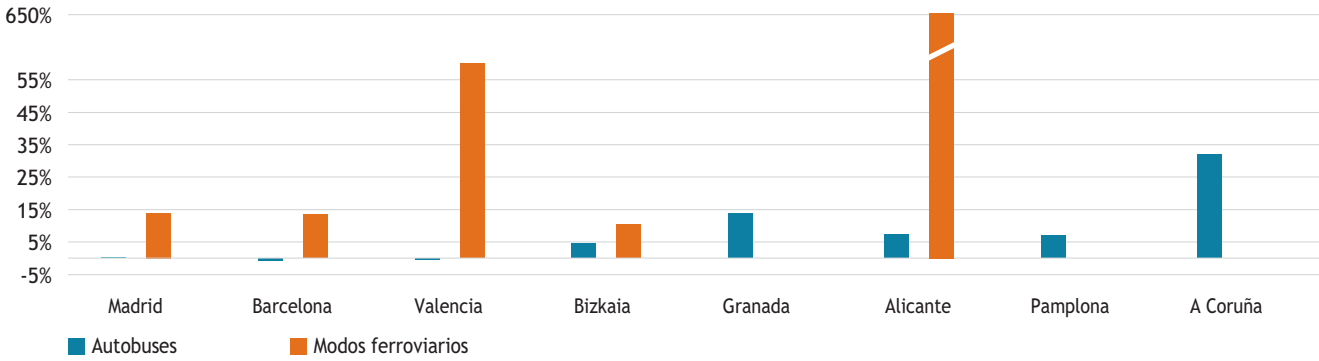
*Zaragoza y La Coruña: 2004*

*Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP*

La Figura 53 muestra la evolución de los viajes anuales para las redes de autobuses y ferrocarriles. La primera idea que ofrecen los datos es el crecimiento generalizado de los viajes ferroviarios, más moderado en áreas con redes consolidadas (Madrid, Barcelona o Bizkaia) y acelerado en otras como Alicante. En las áreas con servicios ferroviarios, su demanda ha crecido mucho más que la del autobús.

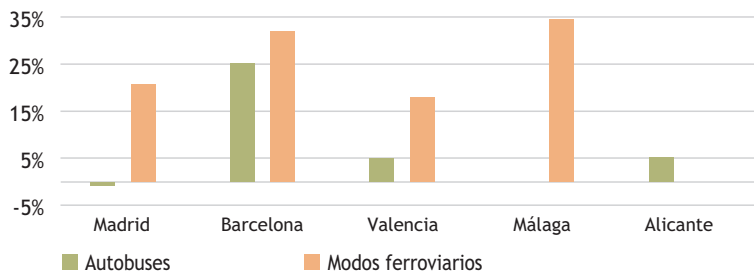
En las grandes áreas, no se producen importantes variaciones en cuanto al número de viajes en autobús, mientras que en las áreas menores el crecimiento de viajes en autobús es mucho más marcado, pues no cuentan con oferta de servicios ferroviarios.

Figura 53 · Variación de los viajes anuales por red entre 2002 y 2006



Zaragoza: 2004  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

Figura 54 · Variación de los viajeros-km entre 2003 y 2006

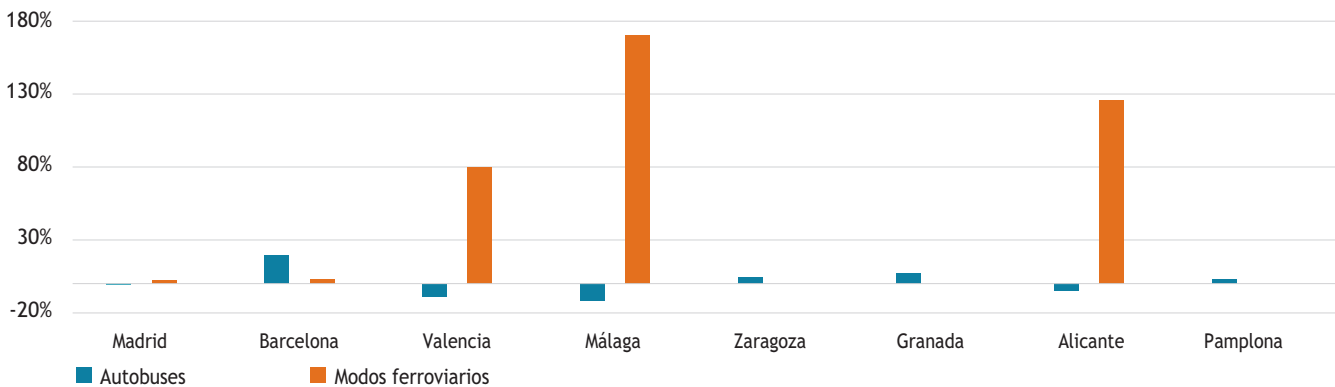


Barcelona: No había tranvía en 2002  
 Málaga: No incluye autobús urbano  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

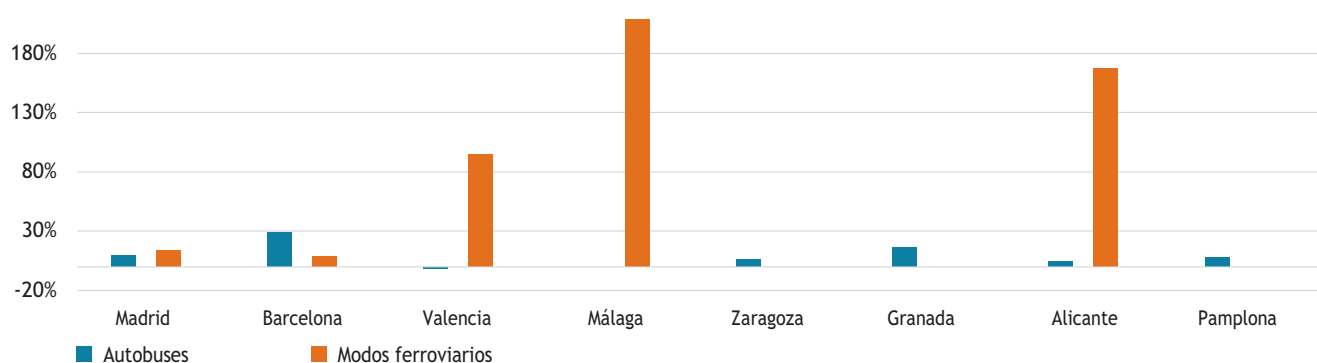
En cuanto a viajeros-km se refiere, de nuevo se observan crecimientos más importantes en los modos ferroviarios. En Barcelona parece que se ha producido un aumento de las distancias de los viajes en autobús, ya que, como se puede ver en la Figura 53, el número de viajes en autobús ha decrecido ligeramente entre 2002 y 2006 (-0,73%).

En consonancia con el aumento del número de viajes (Figura 53), se observa en los siguientes gráficos el importante aumento de la oferta en ciudades con redes ferroviarias nuevas o en expansión.

Figura 55 · Evolución de la densidad de oferta por habitante entre 2002 y 2006 (vehículos-km ofertados/habitante)



Zaragoza: 2004  
 Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 56** · Evolución de la densidad de oferta por superficie entre 2002 y 2006 (vehículos-km ofertados/ km<sup>2</sup>)

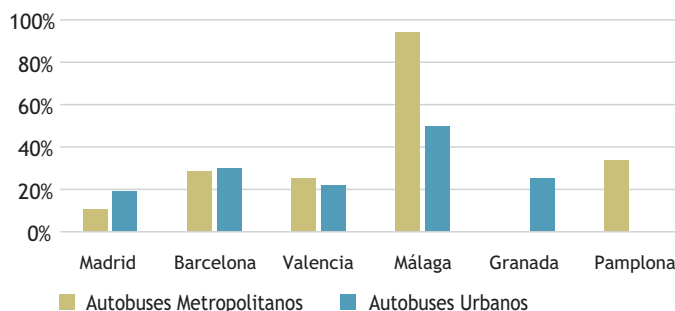
Barcelona: 2003

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

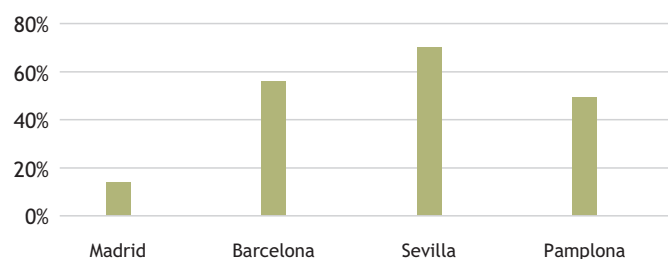
Ha sido en los últimos años en los que mayor esfuerzo se ha realizado para acomodar las flotas de autobuses a las Personas de Movilidad Reducida (PMR). En el ámbito urbano, casi todas las áreas superan el 70% de flota con accesibilidad, muchas de ellas llegando al 100%, mientras que los autobuses metropolitanos empiezan también a equiparse correctamente. Años atrás, las flotas urbanas presentaban porcentajes de accesibilidad muy bajos, en torno al 50% mientras que las flotas metropolitanas apenas si suponían porcentajes significativos. En Asturias, los autobuses urbanos de Oviedo ya estaban completamente equipados para PMR en 2003.

En general, se observa un crecimiento significativo de la red de carriles bici en las distintas áreas, tendencia que se incrementará con los años, debido al aumento de la sensibilidad por este modo. Asturias no presenta variación.

En cuanto a aspectos financieros se refiere, se puede apreciar que si bien se producen importantes incrementos de los ingresos tarifarios, entre el 10 y el 20% en casi todas las áreas, debido fundamentalmente al aumento del número de viajes, se producen también importantes aumentos de los costes de operación, rondando un valor medio del 20%. Aun así, los ratios de cobertura se mantienen en buenos niveles, tal como se indica en el capítulo anterior.

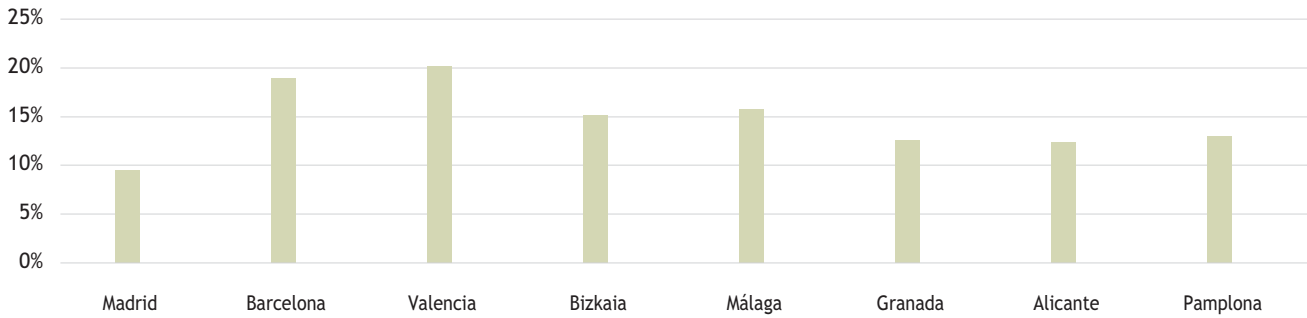
**Figura 57** · Variación de las flotas de autobuses equipadas para PMR entre 2003 y 2006

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 58** · Variación de los kilómetros de carriles bici entre 2003 y 2006

*Nota: Málaga ha pasado de tener una red de 9,5 km de carriles, inconexa y deficiente, a una red de nueva construcción de 8 km, completamente interconectada.*

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 59 · Evolución de los ingresos tarifarios entre 2003 y 2006**

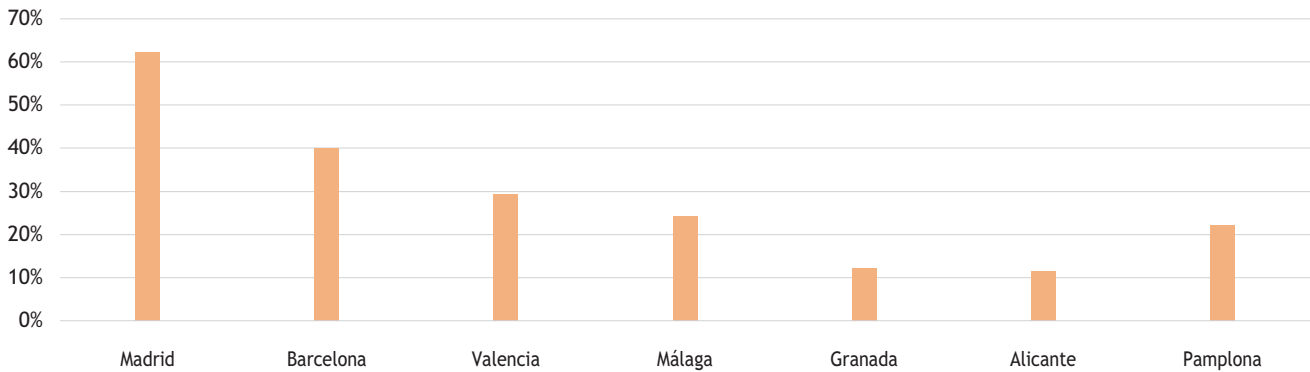
Sólo Madrid y Barcelona incluyen RENFE-Cercanías

Barcelona: En 2003 no había tranvía

Málaga: No incluyen autobús interurbano

Alicante: No incluye tranvía

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

**Figura 60 · Evolución de los costes de operación entre 2003 y 2006**

Ninguna ciudad incluye RENFE-Cercanías, salvo Barcelona

Barcelona: En 2003 no había tranvía

Málaga: No incluyen autobús interurbano

Alicante: No incluye tranvía

Fuente: Elaboración propia a partir de datos facilitados por las ATP

## 8 · Actuaciones en el sistema de transporte urbano y metropolitano

Este capítulo resume las principales iniciativas y novedades emprendidas por las diferentes autoridades de transporte en el sistema de transporte urbano y metropolitano durante el año 2006, tales como puesta en marcha de nuevos servicios, aumento de la flota, medidas para el fomento de los modos no motorizados, actuaciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, etc.

### AUTORIDAD ÚNICA DEL TRANSPORTE DE GRAN CANARIA

Durante el año 2006, las empresas que operan las distintas líneas de autobuses, urbanos e interurbanos, de Gran Canaria han realizado las siguientes actuaciones:

- ▶ Gumidafe se ha centrado en reforzar los servicios de todas sus líneas. Además, cada nueva unidad que se incorpora a la flota está provista de aire acondicionado, rampa para PMR, GPS, SAE, dispositivo ABS, tacógrafo digital, un sistema de estabilidad lateral para minimizar la probabilidad de accidente de vuelco, limitador de velocidad y cámara de marcha atrás. Los nuevos vehículos están cumpliendo las normas EURO IV y EURO V. Se realizarán encuestas para medir la satisfacción del usuario en el servicio regular.
- ▶ Pardilla ha incorporado una serie de guaguas con rampa para PMR, y ha ampliado los lugares de venta de los títulos de transporte a los locales más transitados. En cuanto a las actuaciones medioambientales, esta empresa se ha comprometido a reciclar las baterías y aceites usados, a aumentar el uso de las guaguas Euro III sustituyéndolas por las existentes y a formar al personal con un curso de gestión medioambiental.
- ▶ En Telbus, la AUTGC ha llevado a cabo la instalación de marquesinas techadas y señalizadas en las paradas de diferentes rutas del municipio de Telde, aunque esta empresa no se ha visto beneficiada por no existir espacio físico disponible en las rutas. Por otro lado, se ha realizado la renovación de parte de su flota de transporte regular adquiriendo vehículos que cumplen la normativa Euro II y Euro III de emisión de gases de efecto invernadero.
- ▶ Guaguas Municipales, al tener certificado su sistema de gestión medioambiental con la norma ISO 14001:2004, tiene suscrito un compromiso de prevención de la contaminación, entre otros, que lleva a cabo mediante la compra de vehículos con motor Euro IV, que serán Euro V a partir de 2009.



Autoridad Única del  
**TRANSPORTE**  
Gran Canaria





### AUTORITAT DEL TRANSPORT METROPOLITÀ DE BARCELONA

Las obras de nueva infraestructura han continuado en 2006: se trabaja en tres prolongaciones de la red de metro, más la nueva línea L9 y el intercambiador de Sagrera Meridiana. Continúa, asimismo, la adaptación a PMR de las estaciones existentes, alcanzando un 45% en la red de Metro y un 74% en la de FGC.

El tranvía sigue extendiendo su red y, a principios del 2006, entró en servicio un nuevo tramo de 3 nuevas paradas de la línea T3 en Sant Just Desvern. Asimismo, en octubre se inauguró el primer tramo de la nueva línea T5, Glòries - Besòs, que enlaza con la T4 en la primera estación y constituye un magnífico intercambiador con la línea L4 de metro en la última. Esta línea discurre en un cajón ad hoc paralelo a la Gran Vía de les Corts Catalanes, que le permite alcanzar una velocidad comercial de 21 km/h.

Entró en servicio la nueva red de Renfe Rodalies R7, con el recorrido L'Hospitalet de Llobregat – Barcelona – Universitat Autònoma – Martorell, aprovechando una antigua línea de mercancías adaptada al tráfico de viajeros.

Durante 2006 se concluyó la redacción del diagnóstico y de las propuestas del Plan Director de la Movilidad en la Región Metropolitana de Barcelona, que había empezado el año anterior, y quedó preparado para su aprobación, que tuvo lugar en 2007. La elaboración de las propuestas se llevó a cabo con una amplia participación de los diversos estamentos sociales, profesionales y políticos.



### AYUNTAMIENTO DE VIGO

Durante el año 2006, se han acometido las siguientes acciones en relación al transporte urbano colectivo prestado por la empresa VITRASA (Viguesa de Transportes, S. L.):

- ▶ Sistema SMbuS: el usuario de un autobús podrá conocer, mediante el envío de un SMS, en cada momento cuánto tardará en llegar su autobús a la parada por él indicada. Esto es posible gracias a un convenio de colaboración firmado entre Caixa Galicia y VITRASA.
- ▶ El SIAM (Sistema de Información en Autobuses Metropolitanos) es una iniciativa innovadora a través de la cual el usuario podrá conocer, mediante pantallas situadas en el interior de los autobuses, el movimiento en tiempo real de los vehículos sobre un plano de la ciudad. Este sistema informa de la parada actual y la próxima parada, de la correspondencia con otras líneas y de la estimación de tiempo de llegada al siguiente punto significativo de la línea así como del tiempo de llegada al final de la línea. Los colectivos de personas con deficiencias visuales y auditivas podrán beneficiarse de este sistema ya que la información que se ofrece se hace mediante voz en off y gráficos en la propia pantalla.
- ▶ La página web de VITRASA ofrece a los ciudadanos de Vigo un nuevo servicio que consiste en un cálculo de rutas para facilitar los desplazamientos por la ciudad. A través de este sistema el usuario podrá indicar un punto de origen y otro de destino, y el programa señalará las distintas opciones de recorrido que podrá realizar sobre un

mapa de la ciudad. El programa ofrece la posibilidad de seleccionar la hora, el día (laborable, sábado, domingo o festivo), el tipo de ruta (menor distancia, menor distancia andando y sin transbordos) etc.

- ▶ Dentro de las iniciativas puestas en marcha para favorecer la integración social de las personas con discapacidades físicas y psíquicas, VITRASA, en colaboración con la ONCE, desarrolló la página web accesible para el colectivo con deficiencias visuales y auditivas.
- ▶ VITRASA adquiere un nuevo vehículo destinado a PMR. Con éste, ya son cinco los vehículos con los que cuenta la empresa para dar servicio a este colectivo. Se trata de un servicio personalizado de puerta a puerta que funciona en la ciudad de Vigo desde el año 1995. Los usuarios se ponen en contacto con un responsable de la empresa para solicitar el servicio, que funciona de lunes a sábados de 8:00 a 14:00 horas y de 16:00 a 20:00 horas. El precio del billete es gratuito tanto para las personas en silla de ruedas como para su acompañante.
- ▶ El «billete anfibio» supone una nueva modalidad que permite integrar el transporte terrestre y marítimo a través del que se puede viajar, utilizando el mismo título de transporte, en el autobús urbano de Vigo y en los barcos que cubren la ruta entre la ciudad y Cangas y Moaña. La tarjeta puede ser recargada en la entidad bancaria Caixa nova y tiene un depósito mínimo en cada carga de ocho euros.

## CONSORCIO DE TRANSPORTES DE ASTURIAS

En relación al transporte escolar compartido, el Consejo de Administración del CTA ha autorizado la posibilidad de admitir viajeros de uso general en servicios de transporte escolar contratados por el Principado de Asturias, siempre que existan plazas libres en los vehículos que se estén utilizando. Esta autorización deberá otorgarse expresamente, y se documentará en la autorización de transporte regular de uso especial que deberá amparar el transporte de que se trate, previa valoración de las circunstancias concurrentes, pasando a considerarse el servicio de transporte escolar previamente contratado como una expedición adicional sobre las previstas en el título concesional, con el itinerario y horario que se apruebe en cada caso.

En poblaciones no atendidas por ningún servicio regular, el contratista de un servicio escolar contratado por la Consejería de Educación y Ciencia que disponga de plazas libres en su vehículo, podría ser autorizado a transportar viajeros distintos a los escolares que abonen el importe del billete que en cada caso se autorice por el CTA. Estos servicios se autorizarían por el plazo de duración de la autorización de transporte regular de uso especial de que se trate, al amparo de lo previsto en el artículo 100 y siguientes del Real Decreto 1.211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres.

El Billete Único se puede utilizar desde el 4 de marzo de 2006 en el área metropolitana, que está dividida en 16 zonas. Los títulos se cargan según las zonas necesarias



Consorcio Transportes Asturias



y son válidos para todos los modos de transporte y operadores (salvo el urbano de Oviedo), dentro del área metropolitana. Durante el año 2006, se disponía de 302 puntos de venta (quioscos, estancos y librerías).

El Billete Único es una tarjeta inteligente, con un formato similar a una tarjeta de crédito, que sirve para realizar viajes en cualquier línea de transporte público de viajeros por carretera o ferrocarril, siempre que tengan origen y destino en localidades del Principado de Asturias. Existen las siguientes modalidades de Billete Único:

- ▶ Bono 10 CTA, que permite cargar viajes, en bloques de 10 y hasta un máximo de 50 simultáneos, con trasbordos gratuitos en cada viaje.
- ▶ Abono CTA, que permite cargar un número ilimitado de viajes a realizar durante un mes, con una tarifa plana.
- ▶ Abono Universitario CTA, que con un funcionamiento idéntico al Abono CTA, tiene un coste inferior.

Cada una de estas modalidades se puede cargar, respectivamente, para realizar los siguientes tipos de viajes:

- ▶ De 1 zona: cuando todas las localidades de origen, trasbordo y destino del viaje se encuentren dentro de una misma zona de transporte.
- ▶ De 2 zonas: cuando las localidades de origen, trasbordo y destino del viaje se encuentren en zonas distintas, sin que entre ninguna de ellas haya una distancia de más de 2 zonas.
- ▶ De 3 zonas: cuando las localidades de origen, trasbordo y destino del viaje se encuentren en zonas distintas, siendo la máxima distancia entre cualquiera de ellas de 3 zonas.
- ▶ De 4 zonas: cuando las localidades de origen, trasbordo y destino del viaje se encuentren en zonas distintas, siendo la máxima distancia entre cualquiera de ellas de 4 zonas.

En el Valle del Nalón, hasta el 3 de marzo de 2006 funcionó la tarjeta del Área del Nalón como una tarjeta monedero inteligente, que permitía un trasbordo gratuito dentro de la zona. A partir del 4 de marzo de 2006, se fueron sustituyendo estas tarjetas por otras nuevas del Billete Único.

En el área metropolitana Avilés-Gijón-Oviedo también funcionó hasta el 3 de marzo una tarjeta inteligente sin contacto con bonos de 24 y 48 viajes, que se recargaba en las oficinas de las empresas de transporte interurbanas. Estas tarjetas permitían a sus usuarios realizar gratuitamente el acceso y la dispersión en líneas urbanas, dentro de los 90 minutos siguientes a la cancelación en el servicio interurbano. A partir del 4 de marzo de 2006, una vez agotados los viajes, también se canjearon estas tarjetas por otras del Billete Único.

Por otro lado, RENFE implantó el sistema de información automática en todo el núcleo, y realizó una renovación del parque de trenes (60%). En la red de FEVE, se instalaron TV de circuito cerrado en 35 estaciones, se realizaron mejoras de accesibilidad a las estaciones, se instalaron controles de acceso, máquinas autoventa para bille-

tes, se construyeron aparcamientos disuasorios y se pusieron en marcha dos nuevos apeaderos (Gudín en Corvera y Vallobín en Oviedo).

### CONSORCIO DE TRANSPORTES DE BIZKAIA

Los autobuses interurbanos de Bizkaia, Bizkaibus, han seguido reorganizando sus líneas durante el año 2006, afectadas por la extensión del Metro a Sestao y Etxebarri. También se ha incorporado Autobuses de Lujua al sistema de transporte público del CTB.



El servicio de autobuses urbanos de Bilbao, Bilbobus, ha renovado su flota alcanzando el 90% de los autobuses de plataforma baja; además ha sufrido una mejora generalizada, como la instalación de terminales de información en las paradas, uso de nuevas tecnologías a través del móvil y el ordenador, y ha incorporado nuevas unidades en las líneas con peores frecuencias.

En lo que respecta a la red creditrans (red de transporte público que permite la utilización de la tarjeta monedero Creditrans), durante 2006 se han sumado a la misma FEVE y el funicular de Larreineta, cubriendo así prácticamente todo el espectro del transporte público de Bizkaia, a salvo de alguna excepción.

### CONSORCIO DE TRANSPORTES BAHÍA DE CÁDIZ

Durante este año se introdujeron los primeros autobuses que utilizan biodiésel como combustible mediante un convenio de colaboración entre el Consorcio y los operadores.

A finales de 2006 se puso en marcha el centro de atención telefónica común para todos los Consorcios de Transportes de Andalucía.



Como proyecto de futuro está la inclusión de nuevos municipios como Medina, Arcos y las pedanías de Jerez y la creación de nuevas líneas metropolitanas.

El 6 de junio de 2006 se inicia el servicio marítimo del Consorcio de Transportes con la inclusión de dos líneas metropolitanas: Cádiz-El Puerto de Santa María y Cádiz-Rota. El servicio se presta durante 15 horas al día, de 7:00 a 22:00 h. Algunas de las características del mismo se recogen en las siguientes tablas:

**Tabla 30 · Características de la red de servicios marítimos de Bahía de Cádiz**

Longitud- red (km)	19,5
Longitud-líneas (km)	21,5
Número de atraques-red	3
Número de atraques-línea	4
Número de operadores privados	1
Número de líneas	2

Fuente: Consorcio de transportes Bahía de Cádiz

**Tabla 31 · Aspectos financieros de los servicios marítimos de la Bahía de Cádiz (M€)**

Ingresos tarifarios	0,50
Costes de operación (incluye mantenimiento)	0,92
Ratio de cobertura	54%
Inversiones en nueva infraestructura	0,022
Inversiones en nuevo material móvil	0,136

Fuente: Consorcio de transportes Bahía de Cádiz



## CONSORCIO DE TRANSPORTES DE GRANADA

En el apartado de mejora de servicios durante este año 2006, se puede hablar de la implantación de nuevas líneas de autobús interurbano, entre las que destacan:

- ▶ L-186 (Granada – Cájjar), con 10 servicios diarios (Ida y vuelta) de lunes a viernes laborables. Permite una conexión directa de Cájjar con Granada y además optimiza el recorrido de la línea 183 (Granada – Monachil) al no necesitar ésta realizar trayectos internos por el núcleo urbano de Cájjar. El interior del núcleo de Cájjar disponía, hasta el momento de la implantación de la línea 186, únicamente de 4 servicios diarios con Granada. Actualmente el número de nuevos viajeros generados por la línea sufraga el 32,8% del coste de la misma.
- ▶ L-174 (Circular Granada – Ogíjares – La Zubia), con 14 servicios por cada sentido de lunes a viernes laborables. Permite una conexión directa entre los dos núcleos más poblados de la Cornisa Sur, Ogíjares y La Zubia, así como reforzar sus servicios actuales con la ciudad central del área obteniendo, en ambos casos, un intervalo de paso de 15 minutos con Granada. El operador ha asumido íntegramente el coste de implantación.
- ▶ L-100 (Granada – Jun – Víznar), con 15 servicios por cada sentido de lunes a viernes laborables. Permite incrementar notablemente los servicios de Víznar con Granada, los cuales, hasta el momento de la implantación de la nueva línea, eran de sólo 2 en día laborable.
- ▶ L-101 (Granada – Jun – Urb. Abén Humeya), con 15 servicios por cada sentido de lunes a viernes laborables. Permite establecer servicios en las nuevas zonas de expansión urbanística del término municipal de Jun (Urbanización Abén Humeya).

También se ha producido una optimización del servicio mediante supresión de las exclusividades de tráfico de viajeros y acuerdos con operadores. En enero de 2006, se estableció un acuerdo entre Alsina Graells Sur, S.A. y Ureña e Hijos, S.L. para realizar servicios conjuntos a los núcleos de Fuente Vaqueros, Chauchina y Santa Fé, resolviendo de esta manera las limitaciones para el acceso de los usuarios debido a las exclusividades de tráfico existentes hasta la fecha en estas concesiones.

Por otro lado, durante este año se establecieron refuerzos en las horas punta en respuesta a las demandas realizadas por los usuarios. Güéjar Sierra, Obeilar, Escóznar, Santa Fé, Pinos Puente son algunos de los municipios beneficiados.

Asimismo, se amplió el horario de funcionamiento de los servicios, para los días laborables, en una expedición adicional al final de la jornada, permitiendo establecer la última salida de Granada, en sentido hacia los núcleos del resto del área, entre las 22:30 y las 23:00 horas. El Consorcio ha asumido íntegramente el coste de dicha ampliación. Los servicios afectados hasta la fecha por esta ampliación de horarios sirven a los núcleos de Atarfe, Albolote, Maracena, Armilla, Churriana de la Vega, Las Gabias, La Zubia, Huétor Vega, Cájjar, Barrio de Monachil, Bellavista, Monachil, Pinos Genil, Güéjar Sierra, Peligros, Cúllar Vega, Vegas del Genil, Santa Fe, Alhendín, Otura,

Chauchina, Cijuela, Láchar, Ogíjares, Gójar, Dílar, Jun, Alfacar y Víznar. Esta es una demanda creciente, especialmente entre universitarios, que se está extendiendo paulatinamente a la totalidad de los municipios integrados en el sistema tarifario.

El 21 de septiembre se inició la puesta en funcionamiento de la interoperatividad entre las Áreas de Granada y Málaga, permitiendo a los poseedores de la tarjeta de transporte del Área de Granada el uso de cualquiera de los servicios adscritos al Consorcio de Transportes del Área de Málaga, y viceversa.

Por último, desde el Consorcio se han dispuesto medios humanos y materiales para mejorar la información al usuario de los diferentes servicios de transporte actuantes en el Área de Granada. Para cualquier información relativa a recorridos, horarios, incidencias, sistema tarifario, etc., los usuarios pueden dirigirse a las dependencias del Consorcio de Transportes o también a través del correo electrónico y una completa página web informativa ([www.ctagr.com](http://www.ctagr.com)).

### CONSORCIO REGIONAL DE TRANSPORTES DE MADRID

Durante el año 2006 se han seguido ejecutando las obras del Plan de Ampliación de la Red de Metro para el periodo 2003-2007, que comprende más de 88 km nuevos de red y 80 estaciones, sumando Metro convencional y Metro Ligero. En este año se han realizado las siguientes actuaciones:

- ▶ Apertura de una nueva estación en Línea 10: Aviación Española.
- ▶ Prolongación de la línea 5 desde Canillejas hasta Alameda de Osuna, con una longitud de 2,5 km y dos nuevas estaciones, El Capricho y Alameda de Osuna.
- ▶ Prolongación de la línea 11 desde Pan Bendito hasta el PAU de Carabanchel, con una longitud de 2,7 km y tres estaciones nuevas, San Francisco, Carabanchel Alto y La Peseta.

En relación al Plan de Intercambiadores 2004-2007, durante 2006 se ha seguido con la construcción y ampliación de cuatro grandes intercambiadores: Plaza de Castilla, Plaza Elíptica, Príncipe Pío y Moncloa. Estos se localizan en la intersección de la zona limítrofe del centro de la ciudad con las seis carreteras radiales principales.

La Empresa Municipal de Transportes (EMT) que opera los servicios de autobuses urbanos en el municipio de Madrid ha aumentado su flota de autobuses de Gas Natural Comprimido (GNC) en 37 unidades durante el año 2006, alcanzándose un total de 202 coches, lo que supone un 10% del total de la flota. El parque de biodiesel asciende a 209 vehículos al final de este mismo año. Todos estos nuevos autobuses son de piso bajo dotados de rampa para el acceso en silla de ruedas. Con estas adquisiciones, la subflota de autobuses de piso bajo alcanza las 1.979 unidades, un 98% del total del parque.

Por su parte, el parque de vehículos adscrito a las concesiones de líneas interurbanas dependientes del Consorcio se ha renovado en 166 unidades, lo que supone alrede-



dor de un 10%, incorporando entre ellos 37 vehículos de combustible biodiesel. Todos los vehículos adquiridos están dotados de elementos para facilitar el acceso a personas de movilidad reducida, lo que supone que un 57% del total de autobuses interurbanos es accesible. Este resultado refleja el esfuerzo económico realizado por el Consorcio para la renovación de la flota y eliminación de barreras para personas de movilidad reducida concretado en subvenciones para vehículos accesibles.

Durante el ejercicio 2006 y en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid se han llevado a cabo medidas y actuaciones concretas encaminadas a facilitar la consecución de los objetivos previstos en el Plan de Acción para el periodo 2005-2007 para el desarrollo de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4). Para ello el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, y organismo responsable de diseñar los mecanismos de colaboración con las Comunidades Autónomas) ha puesto a disposición de éstas los fondos necesarios para financiar las actuaciones a llevar a cabo. En este marco, el Consorcio Regional de Transportes ha realizado las siguientes actividades:

- ▶ Planes de Transporte para empresas: lanzaderas a los polígonos industriales de Getafe y servicios especiales a Telefónica.
- ▶ Mayor participación de los medios colectivos en el transporte por carretera: trabajos de apoyo a los estudios de las plataformas bus en las autovías radiales (A-1, A-2, A-3, A-4, A-5, A-6 y A-42).
- ▶ Estudios de implantación y mejora de intercambiadores de transporte: estudios de demanda en diversos intercambiadores y desarrollo de sistemas de información en los mismos.



### CONSORCIO DE TRANSPORTES DE MÁLAGA

Durante 2006 se ha ampliado el ámbito del Consorcio de Transporte Metropolitano de Málaga, a través de un protocolo firmado por el Consorcio, la Junta de Andalucía y los municipios de Álora, Coín, Riogordo, Moclinejo y Vélez-Málaga. Posteriormente, se ha firmado un convenio con dichos Ayuntamientos de manera que se permita la integración tarifaria y la facultad de ordenación de los servicios de transporte que afecten a dichos municipios.

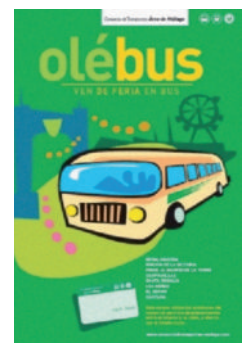
Entre las principales actuaciones conjuntas con otros Consorcios Andaluces, destacan:

- ▶ Puesta en marcha del proyecto Transporte Limpio, que pretende fomentar el consumo de biodiesel y otros combustibles respetuosos con el medio ambiente entre los concesionarios de servicios metropolitanos. A fin de demostrar los beneficios ambientales de la tecnología del combustible biológico, se ha realizado un estudio comparativo y una campaña de sensibilización para difundir sus resultados. Se subvenciona el 50% del combustible durante 1 año, se suministra a los operadores un depósito de combustible así como vinilos, y se subvencionan revisiones y reparaciones. El Convenio se ha firmado con 2 de los operadores donde se incluyen estas condiciones para 3 de sus vehículos.

- ▶ Interoperatividad: desde septiembre de 2006, se busca que el usuario con cualquier tarjeta de uno de los Consorcios andaluces pueda realizar viajes en las demarcaciones de los demás Consorcios, beneficiándose de las políticas de descuento propios del lugar. La primera fase abarca la interoperatividad entre los Consorcios de Málaga y Granada.

Otras actuaciones a destacar:

- ▶ Durante el año 2006 se han desarrollado dos campañas de encuestas de satisfacción. Los principales resultados muestran que 3 de cada 4 usuarios están satisfechos, bastante satisfechos o muy satisfechos; más de dos tercios de los usuarios opinan que el servicio ha mejorado en el último año.
- ▶ Se puso en marcha una campaña de concienciación en colegios con el objetivo de sensibilizar a los menores sobre las ventajas del transporte público y promocionar el Consorcio de Transporte Metropolitano de Málaga. Las actividades se dividieron en: talleres de carácter pedagógico, reparto de comics y concursos de redacción y dibujos. Se visitaron 101 colegios del área metropolitana de Málaga, llegando a 15.000 alumnos y obteniéndose una respuesta positiva por parte de alumnos y profesores.
- ▶ También se puso en marcha una campaña publicitaria en la que se fomentaba el uso del autobús en los trayectos a la playa y a la feria.
- ▶ El Sistema de Cálculo de Itinerarios pretende proporcionar a los usuarios una herramienta cómoda, intuitiva y rápida con la que puedan consultar, a través de la web del Consorcio, las posibles rutas desde un punto de origen hasta un punto de destino.



Los nuevos servicios, o refuerzos de líneas, puestos en funcionamiento durante el año 2006 son los siguientes:

- ▶ M-151 Málaga – Casabermeja: 8 refuerzos, lo que duplica el número de expediciones. Se ha registrado un aumento de la demanda de un 35%.
- ▶ M-127 Las Lagunas – Estación de autobús de Fuengirola: Se ha registrado una media de 8.000 viajes/mes, con un crecimiento medio del 14% en el último año.
- ▶ M-250 Málaga – Almogía: Refuerzo en la línea, lo que ha permitido un aumento de la demanda del 41%.
- ▶ M-251 Málaga – Colmenar: refuerzos en la línea, que ha experimentado un aumento en la demanda del 41%.
- ▶ M-143: Alh. Torre – Cártama – Teatinos: nueva línea, donde se ha detectado un uso del Billete Único en el 72% de los viajes.
- ▶ Servicios de verano con refuerzos en las líneas M-110 Málaga – Benalmádena y M-160 Málaga – Rincón de la Victoria, con incrementos de la demanda del 12% y 5%, respectivamente, respecto al año 2005.
- ▶ Servicios de Feria: se ha experimentado un aumento de la demanda del 13% con respecto al año 2005.





## CONSORCIO DE TRANSPORTES DE SEVILLA

El Plan de Transporte Metropolitano de Sevilla: Plan de Movilidad Sostenible fue aprobado definitivamente el 31 de octubre de 2006 por el Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía. El ámbito de actuación del Plan son 39 municipios y una población de 1.407.079 habitantes.

El Plan parte de un diagnóstico de la situación actual del transporte en el área metropolitana donde hay un predominio del vehículo privado, el transporte público tiene un papel subordinado y el uso de la bicicleta es marginal, como consecuencia de ello el sistema de transporte es ineficiente, insostenible e injusto socialmente.

Las actuaciones previstas en transporte público para corregir esta situación son las siguientes:

- ▶ Red de Metro : líneas 1, 2, 3 y 4
- ▶ Tranvía del centro de Sevilla
- ▶ Prolongaciones tranviarias de la línea 1 de metro
- ▶ Tranvía del Aljarafe
- ▶ Ampliación de la Red de Cercanías de RENFE
- ▶ Plataformas reservadas para autobús
- ▶ Intercambiadores de transporte
- ▶ Reservas de suelo para plataformas reservadas e intercambiadores

Además el Plan de Transporte recoge actuaciones en la red viaria y una red de carril bici de 229 kilómetros que integra:

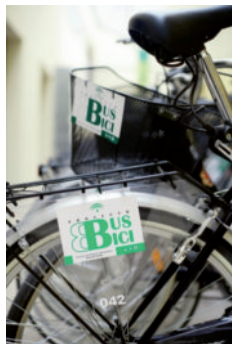
- ▶ el Plan Director de la Bicicleta de Sevilla (77 km ya ejecutados)
- ▶ los itinerarios urbanos de los municipios de la corona metropolitana
- ▶ los ejes de conexión de los núcleos principales de la corona entre sí y con Sevilla

La inversión total prevista en el Plan es 2.065 Millones € de los cuales un 64% están dedicados a actuaciones en transporte público (1.329 M€) y el resto (736 M€) está dedicado a actuaciones en la red viaria (SE-40, Plan Más Cerca, etc.).

Como consecuencia de todas estas actuaciones se prevé que la cuota de uso del transporte público pase del 35% al 50% en el municipio de Sevilla, y del 15% al 35% en las relaciones de Sevilla con la corona metropolitana.

Otras actuaciones durante 2006, a parte de las inversiones recogidas en el Plan de Transporte, son las siguientes:

- ▶ mejora de los servicios de autobús en diversas líneas metropolitanas con un total de 70 expediciones adicionales en día laborable y 35 en sábados y festivos
- ▶ equipamiento y mejora de las paradas de autobús, con la instalación de 21 marquesinas y la ejecución de dos obras de bahía para autobuses en Coria del Río que permiten las paradas en carretera en condiciones de seguridad



- ▶ implantación de nuevos bonos de 10 viajes para 8 municipios integrados en el Consorcio de Transportes mediante Convenios de actuación preferente (Albaida del Aljarafe, Olivares, Villanueva del Ariscal, Sanlúcar la Mayor, Bollullos de la Mitación, Umbrete, Benacazón y Alcalá del Río)
- ▶ renovación de flota con 10 nuevos autobuses
- ▶ proyecto BUS+BICI : servicio de alquiler gratuito de bicicletas a los usuarios de autobús metropolitano en la estación de Plaza de Armas
- ▶ edición y distribución de un nuevo plano plegable de transporte metropolitano y de planos zonales para marquesinas

### CONSORCIO DE TRANSPORTES DEL ÁREA DE ZARAGOZA

En el año 2004 se firma un protocolo por el Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza cuyo objetivo es el de promocionar las actuaciones previas a la constitución de un consorcio de transporte, impulsar las actuaciones para la implantación de una línea de metro ligero – tranvía, y la redacción de un Plan Intermodal de Transportes del Área de Zaragoza. Para ello se contrata una asistencia técnica con la finalidad de llevar a cabo un seguimiento de este protocolo. En el año 2006, como resultado de estos trabajos, se destacan los resultados siguientes:

- ▶ La formación del Consorcio de Transportes del Área de Zaragoza.
- ▶ La presentación en unas jornadas de debate del Avance del Plan Intermodal de Transporte – Plan de Movilidad Sostenible de Zaragoza- y su Área.
- ▶ Avance en la implantación de una línea de metro ligero – tranvía Norte Sur con la redacción del anteproyecto correspondiente.

Otras actuaciones de mejora del transporte en Zaragoza durante este año están englobadas en la ampliación de la oferta. Para ello se inician las actuaciones encaminadas a poner en servicio la Estación Central de Autobuses de Zaragoza, integrada en la Estación Intermodal Zaragoza – Delicias, se mejora la conexión de la Estación Intermodal de Delicias con el resto de la ciudad mediante la ampliación de horarios de la línea 51. Se crean dos nuevas líneas de tipo lanzadera, la 128 y la 141, que permiten incrementar el número de expediciones de los barrios periféricos de Peñaflores y Rosales del Canal con la ciudad. Llega una nueva línea de autobús hasta el barrio periférico de San Lamberto, que hasta la fecha no disponía de oferta de transporte público.

En las actuaciones sobre oferta de transporte cabe destacar la redacción del proyecto de carril bus segregado en la zona del ACTUR, uno de los barrios zaragozanos con mayor crecimiento de población en los últimos años.

La comunicación entre Zaragoza ciudad y sus barrios rurales también mejora con la ampliación de la Tarjeta Bus que permite transbordos gratuitos en toda la red de Transporte Urbano de Zaragoza durante la hora siguiente al primer viaje.





Fuera del término de Zaragoza las acciones se centran básicamente en una ampliación del número de expediciones que llegan a algunos municipios, especialmente en aquellos donde el crecimiento de población es más elevado. Se pone en marcha una línea nocturna para el fin de semana que une Zaragoza con el municipio vecino de Cuarte.

También hay que destacar el compromiso del Ministerio de Fomento, suscrito en este año, para la implantación de una red de Cercanías en Zaragoza y su área metropolitana. Tendrá una duración de dos años más, para redacción de proyectos, construcción de infraestructuras y puesta en servicio para 2008 de la primera línea de Cercanías.



### **DIRECCIÓN GENERAL DE TRANSPORTES DE LA GENERALITAT VALENCIANA - ALICANTE**

Las principales novedades de Transporte Alicante Metropolitano (TAM), del área metropolitana de Alicante, han sido la planificación de los primeros servicios de autobús de tipo transversal y del primer servicio alimentador a la línea del tranvía, así como las obras de ampliación del tranvía. Por otro lado, se ha analizado y programado la entrada en servicio de la tarjeta sin contacto, de modo que el área TAM sea la primera área de transporte de la Comunitat Valenciana en contar con este nuevo sistema de pago.

También se ha incrementado la oferta en las líneas con mayor demanda, y se ha continuado con la instalación de paneles con información de horarios en tiempo real en las principales paradas de la red.

Así, las principales actuaciones han sido:

- ▶ Definición del nuevo plan de conexión de Campello con la Universidad de Sant Vicent y Sant Joan, con la aparición de los primeros servicios transversales en el TAM.
- ▶ Análisis del servicio de alimentadores al TRAM (tranvía) en la zona de Cabo Huertas. Este servicio ha sido financiado con cargo al proyecto europeo MARE de la iniciativa INTERREG III, y ha estado funcionando en 2007.
- ▶ Ampliación del número de paradas con información de horarios en tiempo real (SAE).
- ▶ Aumento de la frecuencia de la línea 23 del TAM, entre Alicante y Mutxamel, para pasar a una frecuencia de 13 minutos.
- ▶ En relación al tranvía, durante 2006 estuvieron en ejecución las obras de la penetración subterránea del TRAM al centro de la ciudad. Además, se comenzaron las obras de la línea 4 que atiende a la extensa zona residencial al norte de Alicante (Cabo Huertas) y se desarrollaron los estudios y análisis económico-financieros de alternativas para la construcción, gestión y explotación de la futura línea T-2 del TRAM.

## ENTITAT DEL TRANSPORTE METROPOLITANO DE VALENCIA

Las acciones y proyectos puestos en marcha durante el año 2006 en el área metropolitana de Valencia fueron:

- ▶ Nuevos títulos de viaje en la EMT T-1, T-2 y T-3. Permiten realizar un número ilimitado de viajes durante un día, dos y tres –respectivamente- en la zona A.
- ▶ Aumento de la flota de autobuses EMT: 23 autobuses articulados y 70 autobuses propulsados a gas natural.
- ▶ Presentación de la macroencuesta Origen/Destino, realizada a 68.827 usuarios de la EMT.
- ▶ En los autobuses metropolitanos de Valencia (MetroBUS) se puso en marcha la línea transversal 104 Meliana – Vinalesa – Moncada, en la zona norte y la línea transversal 103 Alcácer – Silla en la zona sur del Área Metropolitana.
- ▶ El 1 de junio entró en vigor el nuevo carné A gent major, que permite a personas mayores de 65 años residentes en las pedanías ubicadas en el litoral sur de Valencia, la utilización de las líneas de MetroBus que recorren estas poblaciones.
- ▶ Obtención del certificado de calidad de la Norma UNE-EN 13816 para la red de líneas nocturnas de MetroBus.



## MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA

Durante el 2006 se suceden numerosas actuaciones en materia de gestión del Servicio de Taxi, como consecuencia de la nueva asunción por parte de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, de las competencias dentro el Área Territorial de Prestación Conjunta del servicio de Taxi en la Comarca de Pamplona (ATPCCP), constituida al efecto bajo el nuevo marco regulador definido por La Ley 9/2005.

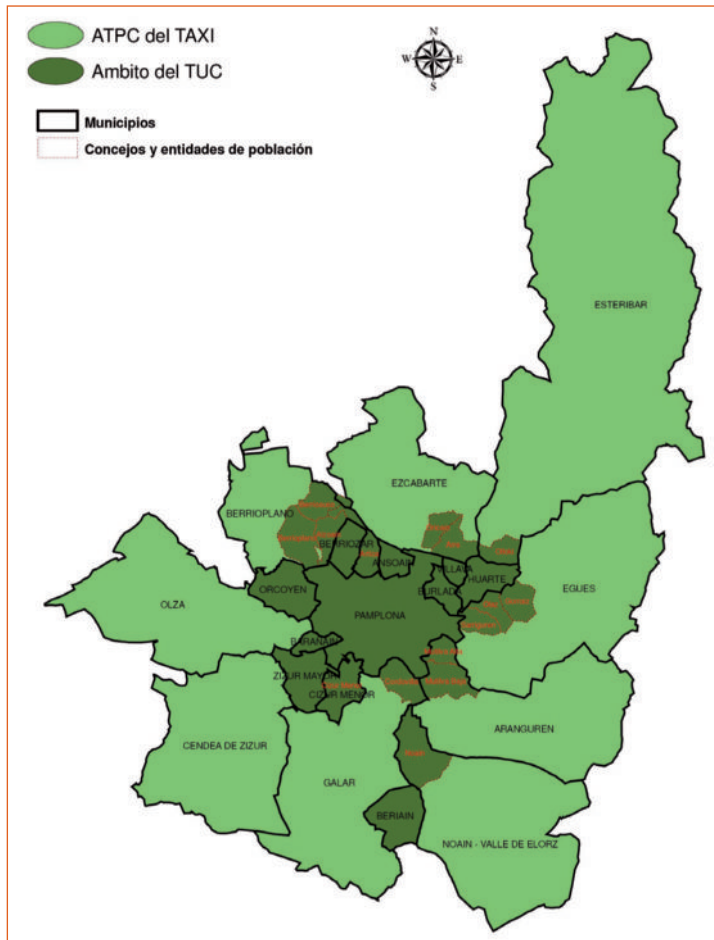
Esta ATPCCP está formada por 19 municipios y engloba en su interior el ámbito del Transporte Urbano Comarcal que es más reducido (ver plano adjunto).

Los pasos dados para asumir las competencias fueron la incorporación de los 19 municipios al ATPCCP, el establecimiento de las mismas por la Mancomunidad, y la aprobación de nuevas tarifas y de la ordenanza reguladora del servicio del taxi del ATPCCP por la Mancomunidad.

Por otra parte, el 10 de febrero de 2006 se publicó en el B.O.N. a Convocatoria y Bases para la obtención del recién constituido Permiso de Conductor de Taxi profesional, requisito indispensable para poder ejercer dicha profesión dentro del ATPCCP.

Con fecha 31 de mayo de 2006 se publicaron en el B.O.N., las Bases de la convocatoria para el otorgamiento mediante concurso de 90 nuevas licencias para la prestación del





Servicio de Taxi en el ATPCCP, que se unirían a las 223 existentes previamente (lo que supone un incremento de la oferta de taxis del 40%). Al finalizar el año 2006 ya estaban operativas un total de 70 de estas nuevas licencias.

Es de reseñar además el carácter medioambiental de los vehículos titulares de las nuevas licencias, de los que 10 son vehículos híbridos, es decir, cuentan con motores eléctricos adicionales a los de combustión, posibilitando que la emisión de contaminantes sea menor, y otros 73 asumen el compromiso de utilización del biodiesel al 100%.

Con respecto a las actuaciones llevadas a cabo en el Transporte Urbano Comarcal (TUC), destacan por su especial relevancia las ampliaciones llevadas a cabo dentro del ámbito de

prestación del TUC. Estas ampliaciones son las primeras en llevarse a cabo desde la comarcalización del transporte público urbano. La nueva ampliación afecta a las poblaciones de Sarriguren (perteneciente al Municipio del valle de Egües) y a Berrioplano y Berriosuso (pertenecientes al Municipio de Berrioplano). Como consecuencia de estas ampliaciones en el ámbito se hace necesario crear una nueva línea, la 18, que une el centro de Pamplona con Sarriguren y ampliar una previamente existente, la 16, para que pueda llegar hasta Berriosuso, recorriendo previamente Aizoain (anteriormente sin servicio al casco antiguo) y Berrioplano.

Por otra parte, en este año se incorporaron 15 nuevos vehículos a la flota del Transporte Urbano Comarcal, mejorando de esta manera sus indicadores de antigüedad y flota adaptada.

## 9 · Movilidad y medio ambiente urbano

### 9.1 Transporte y cambio climático

El sector transporte en España ha crecido rápidamente en los últimos 15 años y se prevé que continúe esta tendencia. Este sector origina un tercio de las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI), y estas emisiones crecen a un ritmo superior que el resto de sectores, debido principalmente al transporte por carretera.

La reducción de las emisiones de GEI en el transporte se puede lograr reduciendo la actividad, mejorando la eficiencia energética de los distintos modos de transporte y combustibles y cambiando la distribución modal. Las medidas que pueden aplicarse en el sector transporte desde el ahorro y la mejora de la eficiencia energética están estrechamente asociadas a la naturaleza del sector, y entre ellas se encuentran las siguientes: aplicación correcta de precios de la energía, incentivos financieros y fiscales, planificación de los viajes al trabajo, planificación de las infraestructuras de transporte y de los usos del suelo, desarrollo de combustibles bajos en carbono y mayor uso de las tecnologías de las comunicaciones.

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de las Naciones Unidas considera que el ahorro y la eficiencia energética constituyen un elemento esencial hasta que las innovaciones tecnológicas en desarrollo puedan llegar a implantarse de forma masiva. IPCC destaca las principales tecnologías y prácticas comerciales de las que dispone el sector para mitigar las emisiones de GEI: vehículos energéticamente eficientes, vehículos híbridos, vehículos diesel limpios, biocombustibles, cambio modal de la carretera al ferrocarril y al transporte público y transporte no motorizado. El mismo IPCC refleja las tecnologías y prácticas que pretenden ser comercializadas antes de 2030: biocombustibles de segunda generación, aviones energéticamente más eficientes, vehículos híbridos y eléctricos más avanzados con baterías más potentes y fiables.

La Comisión Europea, en el Libro Blanco del año 2001 (y posterior revisión de 2006), afirma que la sostenibilidad del modelo energético del transporte pasa por el control de la demanda de transporte y la mejora de la eficiencia de los modos de transporte. Es aquí donde existe un mayor potencial para establecer una estrategia eficaz de actuación. Para ello se recomienda profundizar en los procesos de liberalización del transporte para hacer llegar al usuario la señal de los precios, el establecimiento de mecanismos que aseguren que estos precios reflejan los costes reales y la promoción del ahorro energético.

### Transporte y gases de efecto invernadero en España

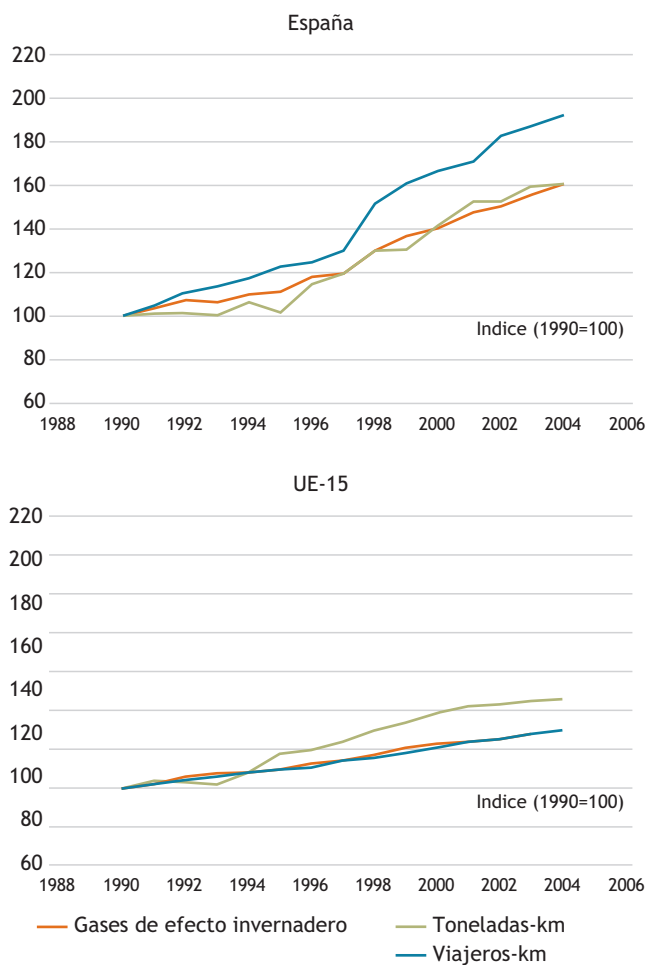
En el año 1990, el transporte consumía el 39,5% de la energía primaria total en España y en 2005 el 40,6%. En 2004, el consumo final energético del sector transporte fue algo más de 39 millones de tep (toneladas equivalentes de petróleo). Además de ser el sector económico con mayor consumo final energético, el transporte es el sector con mayor consumo de derivados del petróleo (54,3%, en 2005). En términos absolutos, las emisiones

de GEI procedentes del transporte han crecido en este periodo un 71,6%. A un ritmo de crecimiento anual del 3,9%, las emisiones pueden llegar a doblarse en poco más de 20 años. El crecimiento de estas emisiones es debido, fundamentalmente, al transporte de viajeros y mercancías por carretera. El transporte por carretera es responsable del 81% del total de las emisiones del sector.

El crecimiento de emisiones de GEI del sector del transporte no se explica por el crecimiento demográfico ni tampoco por el crecimiento económico, puesto que tienen ratios de crecimiento menores. Eso indica que los procesos productivos en nuestro país tienen un consumo creciente de transporte, contrariamente a los objetivos comunitarios de generar crecimiento económico con menores aumentos de los flujos de transporte de viajeros y mercancías, y más eficientes energéticamente.

La evolución reciente de la demanda de transporte y sus emisiones de GEI en nuestro país han seguido pautas de crecimiento mucho más aceleradas que en el conjunto de la UE, como muestra la figura 61. La movilidad de personas y mercancías crece a un ritmo muy superior a la de nuestros vecinos europeos. Se observa, además, que el crecimiento del transporte de viajeros es mayor que el de mercancías, mientras que en Europa la tendencia es la contraria.

**Figura 61 · Evolución GEI y demanda de transporte en España y en Europa 1990-2004**



Fuente: elaboración propia a partir de AEMA (2006)

### Ineficiente distribución modal e intensidad energética

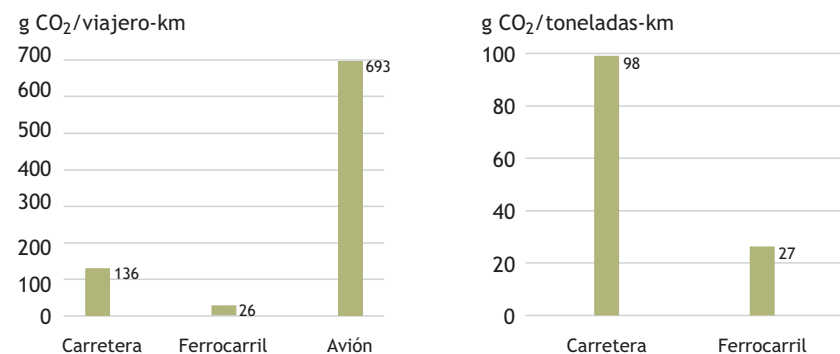
Las tendencias generales anteriores son debidas, además de al aumento de la actividad de transporte, al importante desequilibrio modal y a la ineficiencia energética: el ferrocarril, en un escenario de demanda creciente, casi no crece en términos absolutos, y sigue perdiendo cuota de mercado, tanto en viajeros como en mercancías, alcanzando valores claramente inferiores a la media europea.

En el año 2005 el transporte por carretera representó el 90% de los viajeros-km transportados, mientras que el avión participó con el 5%, el ferrocarril con el 4,7% y el barco con un 0,3%. En el año 2005 el transporte por carretera representó el 85% de las

toneladas-km transportadas, mientras que el barco participó con el 9,6%, y el ferrocarril y el transporte por tubería representaron el 2,7% cada uno.

La eficiencia de emisiones del transporte ferroviario es 5 veces superior a la de la carretera en el caso del transporte de viajeros y de 4 veces en el de mercancías. Puede afirmarse que nuestro país se encuentra en el peor de los escenarios posibles, pues no sólo su situación actual es de las más deficientes de Europa, sino que la tendencia es a empeorar aún más, y de manera acelerada. Las emisiones de GEI crecen a un ritmo superior al de nuestros vecinos comunitarios, y además los modos dominantes y crecientes son los menos eficientes energéticamente.

**Figura 62 · Intensidad de las emisiones por modo de transporte**

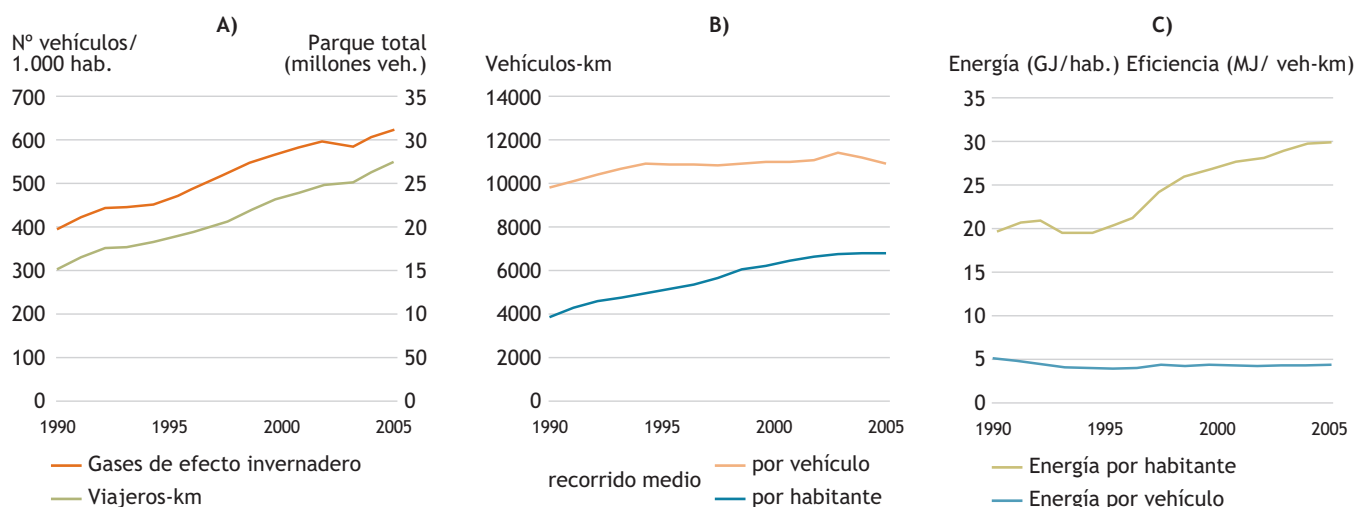


Fuente: Elaboración propia a partir de MFOM (2006) y MMA (2006)

### La posición dominante del transporte por carretera

La Figura 63 arroja algunas luces sobre la razones del enorme desequilibrio modal del apartado anterior. El primer gráfico (A) expresa con claridad el crecimiento en el período 1990-2005 del parque y del nivel de motorización, igual al 59%. En el año 2005 el parque superó los 25 millones de vehículos y el nivel de motorización fue de más de 600 vehículos por 1.000 habitantes. Es interesante ver que la distancia media recorrida por vehículo (B) permanece casi constante en torno a los 10.700 kilómetros por año. Como el parque aumentó y la población es prácticamente constante, concretamente el recorrido medio por habitante ha aumentado un 76%, lo cual quiere decir que se hacen más viajes por persona y a distancias mayores. Se ha pasado en 15 años, de recorrer 3.851 kilómetros por habitante y año, a 6.778 km, con el consiguiente aumento de consumos y emisiones de GEI.

**Figura 63 · Evolución del transporte por carretera en España: motorización (A), recorridos medios por vehículo y habitante (B) y consumos medios por habitante y vehículo-km (C)**



Fuente: Elaboración propia a partir de MFOM (2006) y MMA (2006)

El consumo de energía por habitante ha pasado de 20 GJ en 1990 a 30 GJ en 2005 (C). Aunque ha mejorado la eficiencia de los motores y carburantes, al tiempo ha aumentando la potencia y tamaño de los automóviles, por lo que no ha habido ganancias netas en consumos medios por vehículo-km, que siguen en torno a los 5 MJ/vehículo-km (0,12 l/km).

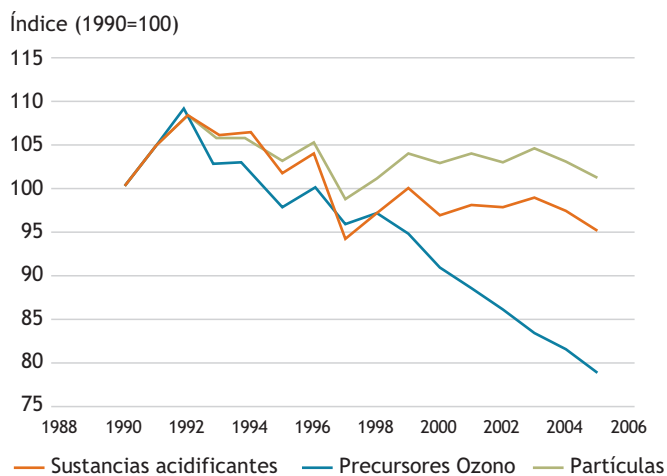
## 9.2 · Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica debida al transporte es responsable de distintos costes ambientales relacionados principalmente con los impactos sobre la salud humana, los edificios y materiales y sobre las producciones agrícola y forestal. La contaminación atmosférica no es un problema estacional, puesto que se produce durante todo el año cuando las condiciones de dispersión son favorables. En este sentido, existe una preocupación creciente sobre las consecuencias del transporte en la salud humana debidas a las emisiones locales de ciertos contaminantes, principalmente óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), partículas en suspensión con tamaños y composiciones químicas variables, compuestos orgánicos volátiles sin metano (COVNM) y, en menor medida, monóxidos de carbono (CO), óxidos de azufre ( $\text{SO}_x$ ) y precursores del ozono troposférico.

### Emisiones de contaminantes atmosféricos por el transporte

Para disminuir los niveles de contaminación atmosférica, limitando las emisiones y reforzando la protección del medio ambiente y de la salud humana, se han desarrollado distintas directivas europeas. El transporte contamina cada vez menos debido a los estándares de emisión más estrictos y restrictivos para los distintos modos de transporte. Sin embargo, la calidad del aire de las ciudades no cumple en muchos casos

**Figura 64 · Emisiones totales de contaminantes atmosféricos procedentes del transporte en España, 1990-2005.**



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Dirección General de Calidad Ambiental.

los valores límite establecidos por las directivas europeas, y todavía sigue teniendo un impacto negativo en la salud humana.

Las emisiones de contaminantes atmosféricos siguen una tendencia decreciente de manera continuada, incluso las partículas (87,1%  $\text{NO}_x$ , 8,9%  $\text{PM}_{10}$ , 3,5%  $\text{SO}_x$ , 0,5%  $\text{NH}_3$ ) y las sustancias acidificantes (89,7%  $\text{NO}_x$ , 8,4%  $\text{SO}_x$ , 1,9%  $\text{NH}_3$ ) se suman a esta tendencia en los últimos años, como puede verse en la Figura 64. En el total del período considerado

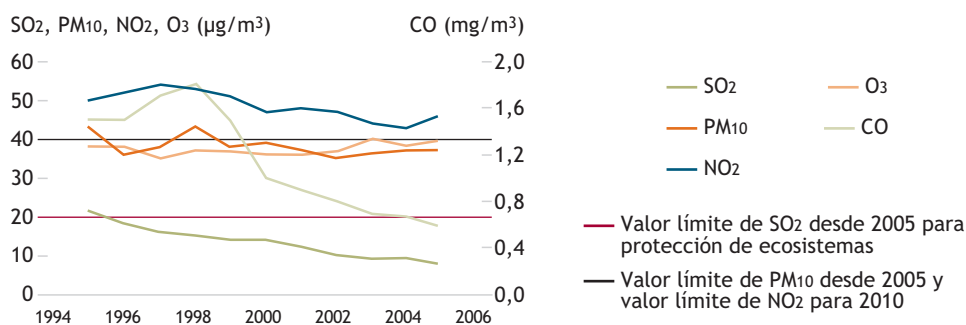
(1990-2005) se han reducido o estabilizado todas las emisiones de contaminantes, a pesar del incremento en la demanda de transporte: las sustancias acidificantes disminuyeron un 4,5%, las precursoras del ozono (69,4%  $\text{NO}_x$ , 18,3% COVNM, 9,6% CO, 0,01%  $\text{CH}_4$ ) un 21,3% y las partículas materiales ( $\text{PM}_{10}$ ) aumentaron levemente un 1%, aunque como queda señalado la tendencia de los últimos años es de una clara reducción. La introducción de los estándares europeos de emisión en automóviles nuevos, y de calidad de los combustibles (especialmente debido a las concentraciones reducidas de azufre), han tenido un impacto positivo significativo.

La calidad del aire depende de una combinación de factores de emisión con unas condiciones climáticas y meteorológicas. Por tanto, es aventurado ofrecer conclusiones sólidas sobre el desarrollo de las emisiones procedentes del transporte en las áreas urbanas. Lógicamente, en las zonas donde se produce inversión térmica en invierno y en las que el verano es más cálido, la concentración de contaminantes será más permanente. En las zonas con lluvias o vientos frecuentes los problemas serán más puntuales.

Hay dos elementos que pueden ayudar a explicar porqué los niveles de  $\text{NO}_2$  siguen estables: el incremento de vehículos de gasóleo en las áreas urbanas y el incremento de la fracción de  $\text{NO}_x$ , emitido como  $\text{NO}_2$ , desde el año 2000. Se cree que la catálisis de oxidación y los filtros regenerativos que poseen los automóviles nuevos causan un aumento de las emisiones de  $\text{NO}_2$ .

En muchas ciudades europeas, entre ellas algunas españolas, se sobrepasan los valores límite debido principalmente a la contaminación por partículas ( $\text{PM}_{10}$ ) y por óxidos de nitrógeno procedentes del tráfico. En España, la serie de datos del periodo 1995-2005, procedente de estaciones urbanas de control de contaminación debida al tráfico, indica que las concentraciones de  $\text{NO}_2$  (límite 2010) y  $\text{PM}_{10}$  (límite 2005) superan o están próximas a superar los valores límites establecidos de concentración de contaminantes. Las concentraciones del resto de contaminantes están por debajo de los valores límite (Figura 65).

**Figura 65 · Concentración media anual de  $\text{SO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_3$  y CO (1995-2005)**



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Dirección General de Calidad Ambiental.



### 9.3 · Evolución de accidentes

Al aumentar el tráfico en una vía determinada se pueden producir varias situaciones: a) los conductores son molestados por el tráfico creciente y el número de accidentes aumenta a un mayor ritmo que el incremento del volumen de tráfico, b) la velocidad media disminuye con el aumento del tráfico y el incremento del número de accidentes es menor que el incremento del volumen y c) se produce un cambio desde los accidentes más graves a los accidentes leves que tienen lugar a menor velocidad y en carreteras congestionadas.

La seguridad vial es un elemento clave de la calidad de vida urbana. La figura 66 muestra la evolución de los accidentes en nuestro país en el período 1999-2006, tanto en carreteras interurbanas como en zonas urbanas. Los datos de 2006 mejoran los de 2005 de manera significativa. Merece la pena señalar la importancia de los accidentes en zonas urbanas, mayoritarios en número, aunque de menor gravedad. En 2006, el 50,7% de los

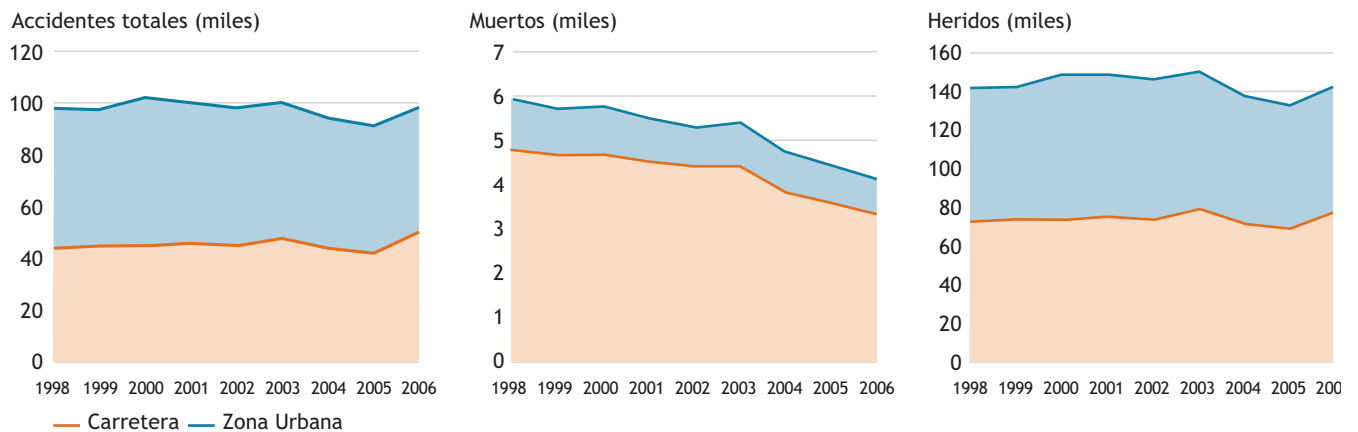
Tabla 32 · Accidentalidad en provincias del OMM, 1999-2006

PROVINCIA	AÑO	TOTAL			ZONA URBANA		
		Nº accidentes	Muertos	Heridos	Nº accidentes (% total)	Muertos (% total)	Heridos (% total)
A CORUÑA	2006	1.796	130	2.605	541 (30%)	19 (15%)	706 (27%)
	1999	2.729	205	4.096	631 (23%)	14 (7%)	804 (20%)
ALICANTE	2006	2.669	137	4.043	745 (28%)	14 (10%)	934 (23%)
	1999	2.714	184	4.114	809 (30%)	23 (13%)	1.014 (25%)
ASTURIAS	2006	2.593	93	3.933	972 (37%)	21 (23%)	1.319 (34%)
	1999	2.978	141	4.326	1.349 (45%)	33 (23%)	1.732 (40%)
BARCELONA	2006	18.207	264	24.112	14.300 (79%)	112 (42%)	18.594 (77%)
	1999	18.620	475	24.655	15.064 (81%)	184 (39%)	19.019 (77%)
CADIZ	2006	3.688	93	5.594	2.404 (65%)	24 (26%)	3.366 (60%)
	1999	2.217	107	3.207	1.310 (59%)	17 (16%)	1.666 (52%)
GRANADA	2006	1.660	103	2.619	549 (33%)	3 (3%)	669 (26%)
	1999	1.637	130	2.600	644 (39%)	9 (7%)	807 (31%)
GRAN CANARIA	2006	756	70	1.186	217 (29%)	11 (16%)	322 (27%)
	1999	1.686	122	2.394	953 (57%)	24 (20%)	1.252 (52%)
MADRID	2006	15.390	269	20.939	11.268 (73%)	74 (28%)	14.808 (71%)
	1999	12.125	353	16.789	9.661 (80%)	116 (33%)	12.703 (76%)
MÁLAGA	2006	2.340	123	3.192	1.195 (51%)	22 (18%)	1.485 (47%)
	1999	2.618	132	3.798	1.365 (52%)	31 (23%)	1.772 (47%)
NAVARRA	2006	286	50	421	28 (10%)	5 (10%)	34 (8%)
	1999	579	122	871	75 (13%)	16 (13%)	75 (9%)
PONTEVEDRA	2006	1.732	96	2.649	252 (15%)	13 (14%)	352 (13%)
	1999	2.222	178	3.395	501 (23%)	36 (20%)	693 (20%)
SEVILLA	2006	3.631	123	5.752	2.105 (58%)	25 (20%)	3.188 (55%)
	1999	2.313	186	3.590	1.053 (46%)	31 (17%)	1.510 (42%)
VALENCIA	2006	6.697	168	9.338	4.318 (64%)	18 (11%)	5.659 (61%)
	1999	5.453	254	7.700	3.879 (71%)	62 (24%)	5.069 (66%)
TARRAGONA	2006	2.522	123	3.378	1.106 (44%)	24 (20%)	1.362 (40%)
	1999	2.113	163	3.172	981 (46%)	27 (17%)	1.234 (39%)
VIZCAYA	2006	1.644	41	2.412	242 (15%)	4 (10%)	314 (13%)
	1999	1.631	72	2.569	265 (16%)	2 (3%)	344 (13%)
ZARAGOZA	2006	1.957	91	2.852	1.070 (55%)	11 (12%)	1.398 (49%)
	1999	2.184	165	3.127	1.325 (61%)	37 (22%)	1.693 (54%)

Fuente: Anuario 2006 de la Dirección General de Tráfico

accidentes se produjeron en ámbitos urbanos, con un 17,9% de los muertos, y un 46,3% de los heridos. También en zonas urbanas se aprecia una mejora consistente; el número de fallecidos, por ejemplo, ha pasado de 1.146 en 1999, a 737 en 2006, lo que supone una reducción del 36%, más importante aún en términos relativos, por el aumento de la movilidad y la población en las áreas metropolitanas. Aunque no se disponen de datos oficiales del último ejercicio, los datos provisionales vienen a confirmar dicha tendencia.

**Figura 66 · Evolución de los accidentes de tráfico, muertos y heridos, 1999-2006**



Fuente: Anuario 2006 de la Dirección General de Tráfico

El tamaño provincial, la estructura urbana y el número de habitantes hacen que haya diferencias importantes en la comparación entre el total provincial y los accidentes en zonas urbanas. La tendencia general de lenta reducción de la siniestralidad de los últimos años no puede disminuir la preocupación por reducir el inaceptable número de accidentes que se producen en nuestras calles y carreteras. Si analizamos la evolución de los accidentes de tráfico en las principales áreas metropolitanas españolas, se advierte que existen diferencias significativas entre ellas. La evolución ha sido positiva y han disminuido el número de muertos en general, a excepción de Cádiz, Tarragona y Valencia. En lo referente al número de heridos, las diferencias entre las áreas son más acusadas y la variabilidad es muy grande. La proporción de la siniestralidad en zonas urbanas crece cuando la ciudad central tiene más tamaño; así las grandes ciudades tienen un mayor número relativo de accidentes, y también de fallecidos y heridos.

La tabla 32 recoge los datos provinciales de algunas ciudades participantes en el OMM, con indicación de la siniestralidad en zona urbana de cada una de ellas.



## 10 • Retorno del tranvía a las ciudades españolas

En las últimas décadas se ha asistido en Europa y en España a la reintroducción del tranvía en ciudades grandes y medias. Los primeros tranvías empezaron a circular, por primera vez, en la ciudad de Nueva York en el año 1832, y eran arrastrados por caballos o mulas (tracción animal). El primer tranvía europeo empezó a circular por París en el año 1854, y a España no llegó hasta el año 1871, año en el que se podía ver el tranvía por las calles de Madrid.

En la actualidad, existe una nomenclatura dual para designar a este modo de transporte: tranvía y metro ligero. A pesar de que muchos utilizan ambos términos indistintamente, la realidad es que no son exactamente iguales, existiendo unas pequeñas diferencias que ahora se describen.

El tranvía es un tren ligero de superficie que circula en áreas urbanas, en las propias calles, sin separación del resto de la vía, incluso compartiendo la calzada con peatones o coches. Por el contrario, el metro ligero es una mezcla de tranvía y tren que opera en un sistema que está parcial o totalmente segregado del tránsito vehicular, con carriles reservados, vías apartadas, y señalización propia pero mínima. Además, pueden contar con prioridad semafórica en las intersecciones.

Ambos, tranvía y metro ligero, son modos de capacidad intermedia concebidos para atender demandas medias. Tienen un excelente comportamiento ambiental y social: bajas emisiones, consumos y accidentalidad. Además, son silenciosos, cómodos y rápidos.

En España los tranvías se emplearon durante una parte del siglo XX en muchas ciudades, pero fueron abandonados en los años 60 y 70, aduciendo razones de entorpecimiento del tráfico por las calles, para después volver a ser considerados e introducidos en algunas ciudades a finales del siglo XX. Valencia fue la primera ciudad española en reintroducir el tranvía en el año 1994, con un éxito que lo ha llevado a ampliar en tres ocasiones. A ella se unieron Bilbao (2002), Alicante (2003), Barcelona (2004), Vélez-Málaga (2006), Sevilla (2007), Tenerife (2007), Murcia (2007), Parla (2007) y Vitoria (2008). Otras ciudades también prevén reinstalarlos. Además, Madrid ha puesto en marcha en 2007 en la periferia un híbrido entre tranvía y tren con el nombre de Metro Ligero. Por último, en la ciudad de A Coruña, desde el año 1997 y tras posteriores ampliaciones y reformas de la vía, se utiliza el tranvía histórico.

Desde el Observatorio de la Movilidad Metropolitana interesa conocer más a fondo las características técnicas y de planeamiento de las experiencias desarrolladas en

diversas ciudades españolas. Por ello, en el informe de este año se revisa el estado de las experiencias y proyectos existentes.

## 10.1 Valencia

### Inserción de la línea

La línea 4 del tranvía ha reemplazado y ampliado una antigua línea de ferrocarril. El trazado discurre en dirección este-oeste atravesando la parte norte de la ciudad de Valencia, conectando con la línea 1 de metro en la estación de Empalme y con la línea 3 en la estación de Benimaclet. El tranvía se aproxima no obstante al centro de Valencia en la estación Pont de Fusta (al otro lado del cauce del río), y conecta con el nuevo campus universitario y las playas.

### Desarrollo de la línea

- ▶ El primer tramo (9,7 km) entre El Cabanyal y Empalme, se inauguró en 1994, convirtiéndose Valencia en la primera ciudad española que introduce el tranvía moderno.
- ▶ El segundo tramo, de 4,9 km, se extendía desde Empalme a TVV (Televisió Valenciana) y se abrió en marzo de 1999. Este mismo año tuvo lugar otra ampliación hasta la Feria de Valencia.
- ▶ En el año 2005 se inauguraron otros dos tramos: una sección que une TVV y Mas del Rosari (3 km de longitud y 5 estaciones) y un ramal a los barrios de Valterna y Terramellar, en Paterna.

### Infraestructura

El material móvil empleado tiene una cabina de conducción, por lo que se realizó en su día un bucle de retorno en Empalme y una vía-mango para apartar vehículos en el extremo de la línea. En el bucle del Marítimo se ha instalado un escape o travesía para adaptar el sentido de marcha del tranvía al de la circulación del tráfico rodado. En Pont de Fusta se han realizado tres travesías y cuatro desvíos para permitir la independización en dos subtramos de la explotación tranviaria.

La plataforma del tranvía tiene un ancho de 7,65 m. La plataforma es reservada para el paso del tranvía y está diferenciada de las calzadas y aceras por medio del tipo de adoquines empleado, en textura y color. El eje de la plataforma coincide con el eje de las calles por donde discurre. La superestructura de la vía consta de una losa de hormigón con un espesor de 32 cm y 1,97 m de anchura, donde se disponen dos cajetines longitudinales. En estos cajetines se alojan los carriles, embebidos en mortero asfáltico o elastómero.

### Estaciones

Las estaciones están constituidas por andenes de 60 m de longitud, incluidas las rampas de acceso de los extremos, y 2,5 m de anchura, con una altura de 30 cm. Se ha



dispuesto una marquesina por andén, de 11 m de longitud por 1,8 m de ancho. En la estación del Puente de Madera, dada la singularidad del emplazamiento como cabecera de un amplio paseo, se ha optado por un diseño específico de las dos marquesinas situadas junto al edificio de la antigua estación ferroviaria.

### Material móvil

El tranvía de Valencia es de la marca CAF. Tiene piso bajo, quedando al mismo nivel que los andenes, lo que proporciona un acceso al vehículo fácil y seguro. Metrovalencia cuenta en la actualidad con 20 tranvías con capacidad para 200 personas (65 sentados). Características: Tranvía unidireccional biarticulado; tensión 750 V; potencia 432 KW; toma de corriente mediante pantógrafo; 4 motores de 108 KW; velocidad máxima 65 km/h; longitud 23,78 m; anchura 2,4 m; altura 3,2 m.

A finales de 2007, FGV ha dispuesto de 19 tranvías de la serie-4200 para prestar servicio en la línea 4 de Metrovalencia. Son tranvías de piso bajo 100 por cien, con capacidad para 277 pasajeros. Sus características son: Tensión 750 v; potencia 420 kw; toma de corriente mediante pantógrafo; velocidad máxima 70 km/h; longitud 32,4 metros. Estos tranvías han sido construidos por la empresa Bombardier.

### Explotación

Horario: 5:55 h-23:00 h.

Frecuencia en hora valle: 20 minutos

Frecuencia en hora punta: 7-10 minutos

### Demanda

5.088.092 pasajeros en 2005

### Financiación

Las infraestructuras de transporte son las que asumen más peso, con 409,42 M€. La mitad corresponden a las redes de tranvía y metro de Valencia y Alicante

### Proyectos

- ▶ Línea 2 de tranvía: Parcialmente soterrada en su tramo central, conectará el norte y sur de la ciudad uniendo centros importantes como el Palau de Congressos, la Feria de Muestras, el Centro Histórico, la Ciudad de la Justicia o la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia y el barrio de Nazaret. Esta línea será la más céntrica de toda la ciudad y enlazará todos los sistemas ferroviarios de la ciudad. En total serán doce las paradas. La línea se ha dividido en tramos que podrán entrar en servicio independientemente.
- ▶ Tranvía de la costa (T10): El tranvía de la Costa es la doble solución para el frente costero de Valencia y la conexión de la línea 5 del Metro con el Puerto, que por su proximidad al mar no se ha podido soterrar. Esta línea conectará la estación de Metro de Marítimo Serrería con el Puerto; y con las playas de Valencia.



El primer tramo se inauguró en 2007 con motivo de la Copa América de Vela, y discurre entre el Puerto y el bucle actual del final de la T4. En un futuro, la nueva infraestructura podrá ser utilizada por la línea T2 de Metrovalencia, que conectará directamente con el centro urbano a través del nuevo túnel tranviario que atravesará el casco viejo de norte a sur.

- ▶ Tranvía de l'Horta Sud (T8): Unirá las poblaciones de la periferia de Valencia, unidas hoy mediante otros sistemas con la capital, pero sin transporte ferroviario entre sí. Se trata de un nuevo sistema que usará parte de la red actual de Metrovalencia, siendo un sistema totalmente intermodal, llegando a ser una especie de Tram-Tren para la conurbación del sur de Valencia.

A finales de septiembre comenzó a funcionar la línea tranviaria T6 entre Tossal del Rei y Marítim-Serrería con un recorrido de 9,2 km, lo que ha supuesto la apertura de un tramo tranviario de 2,3 km. La T6 comparte un segmento del recorrido con la Línea 4. En el futuro, la línea T6-Tranvía Orbital circunvalará la ciudad, llegará a barrios no servidos por las líneas radiales y unirá los principales centros de actividad de la periferia de Valencia.

## 10.2 · Bilbao

### Inserción de la línea

El tranvía de Bilbao se llama EUSKOTRAN. Su recorrido enlaza gran parte del equipamiento urbano de la ciudad. La línea conecta un gran número de edificios públicos, instalaciones culturales, centros educativos y sanitarios así como zonas comerciales de la capital vizcaína.

### Desarrollo de la línea

La construcción de la línea Atxuri-Basurto (línea A) se ha planteado en varias fases. La primera de ellas entró en servicio en diciembre 2002 (tramo Atxuri – Uribitarte), llegando hasta el museo Guggenheim en Abril del 2003. En Julio de 2003, el tranvía prolonga su recorrido hasta la parada de San Mamés, entrando en servicio cuatro nuevas paradas. Finalmente, en 2004 se completó la primera línea, con la llegada hasta Basurto, junto al Hospital, con una longitud total de 4,5 km.

### Infraestructura

Plataforma de hormigón de 6 m de anchura en el tramo con dos vías, y de 3 m en el tramo de vía única.

Hay dos tipos de plataforma: la primera, exclusiva para el Tranvía, se habilita prolongando las aceras; y la otra, es compartida con el tráfico rodado. Esta última tiene un bordillo de separación con sobreelevación de 2,5 cm. sobre cota de calzada, para disuadir la circulación de los vehículos sobre los carriles, aunque les permite cruzarlos si es necesario.



### Estaciones

La estructura de la parada está compuesta por un módulo técnico que integra los servicios de expendedor de billetes, teléfono y reloj digital, y unidades de energía, comunicación y tráfico, unido a un pórtico acristalado en cuyo extremo se ubica el panel publicitario. Están preparadas para recibir vehículos de 30 m de largo.

### Explotación

Horario: 6:30 – 24:00 h (sábados, domingos y festivos: 7:30-24h). La frecuencia en hora punta es de 10 minutos, mientras que en hora valle es de 15 minutos.

### Demanda

2.900.000 pasajeros en 2004

### Financiación

Presupuesto tramo Atxuri-San Mamés.

- ▶ Ayuntamiento de Bilbao: 11,75% (2,4 M€)
- ▶ Bilbao - RIA 2000, S.A.: 23,50% (4,8 M€)
- ▶ Gobierno Vasco (Dpto. Transportes y Obras Públicas): 64,75% (13,2 M€)

### Proyectos

Está en proyecto la construcción de la línea UNIVERSIDAD LEIOA - LEIOA – URBINAGA. Se ha establecido que la primera fase de este tranvía interurbano una la estación de Metro de Leioa con la Universidad y centro del mismo municipio, con una longitud de 5,9 km, 11 paradas y un parque móvil de 5 tranvías.

Actualmente ya está aprobada la ampliación de la línea A de EuskoTran hasta el barrio de Rekalde.

## 10.3 · Alicante

### • Desarrollo de la línea

El 15 de agosto de 2003 se puso en servicio el primer tramo de la línea 1 del tranvía de Alicante (TRAM) entre la estación de Puerta del Mar de Alicante y El Campello, con 9 estaciones y 16 km de longitud.

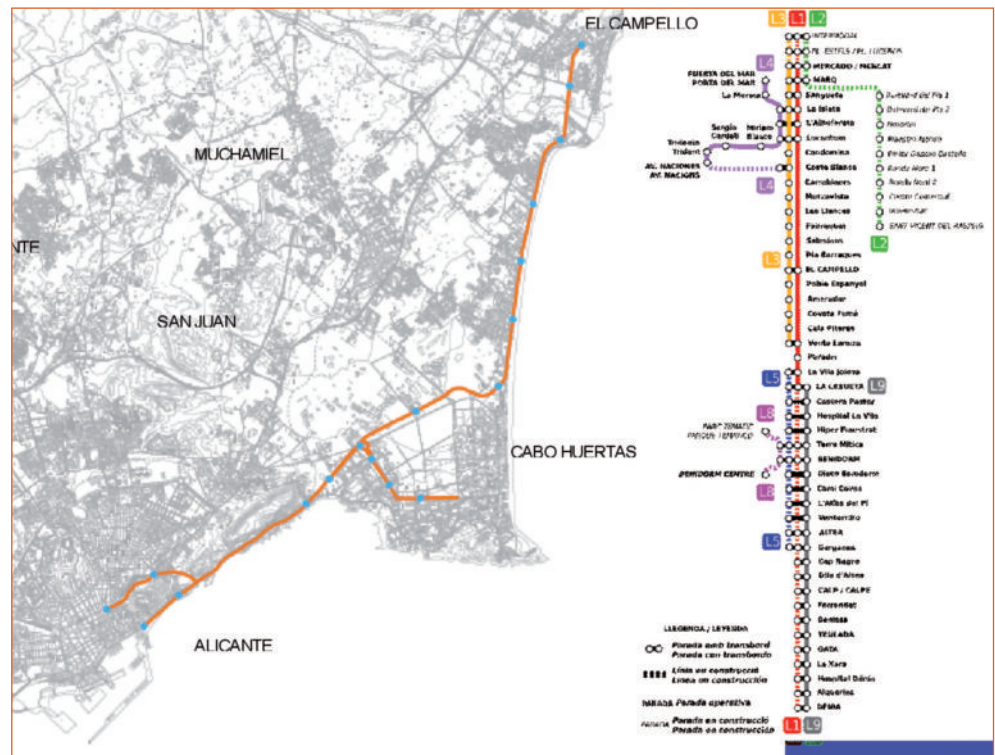
Durante 2006 estuvieron en ejecución las obras de la penetración subterránea del TRAM al centro de la ciudad, que entraron en funcionamiento en abril de 2007. Su apertura ha constituido un hito de singular importancia en el despliegue del proyecto del TRAM metropolitano, posibilitando la prolongación de los servicios tranviarios hasta el centro de Alicante, a través de las dos nuevas estaciones subterráneas de MARQ y Mercado.





Asimismo, en 2006 se desarrollaron las obras de la denominada línea 4 que atiende a la extensa zona residencial al norte de Alicante denominada Cabo Huertas, en la costa junto al límite del término con San Juan (puesta en servicio en junio de 2007).

Con las actuaciones desarrolladas, el esquema de la red TRAM queda como sigue:



La red TRAM se compone de las siguientes líneas:

- ▶ Línea 1. Es una línea Tren-Tranvía, con plataforma ferroviaria (29 km) y tranviaria (4 km). La línea discurre entre las estaciones de Mercado (Alicante) y Creueta (Villajoyosa), en la que se establece trasbordo con los trenes diésel de la línea 9 que llega hasta Denia. Es un servicio de cercanías semidirecto, con una frecuencia de 30 minutos y que cuenta con unidades móviles Tren-Tranvía.
- ▶ Línea 3 (Tranvía de la Costa). Es una línea de 15 km de longitud con plataforma ferroviaria de 12 km y tranviaria de 3 km. Discurre entre el centro de Alicante (Mercado) y El Campello, comunicando el centro de la ciudad con las playas de San Juan y El Campello. Las unidades móviles de esta línea son tranvías y el trayecto se realiza en 26 minutos. Las frecuencias varían entre 13, 20 y 30 min. El tipo de servicio alterna entre tranvía y tren suburbano.
- ▶ Línea 4 (Cabo de Huertas): Se trata de una línea que conecta el centro de la ciudad con la zona de Cabo Huertas.

### Infraestructura

Los servicios del TRAM combinan el tranvía en superficie y el tren ligero (tanto en superficie como subterráneo) en el núcleo urbano, y servicios de cercanías hasta poblaciones cercanas del área metropolitana y áreas más alejadas, llegando hasta Denia.

### Estaciones

Actualmente existen 9 estaciones y 35 apeaderos.

### Material móvil

Las características técnicas del material móvil en explotación se detallan a continuación:

▶ Serie 4100

Tensión 750 V; potencia 840 KW; toma de corriente mediante pantógrafo; velocidad aprox. 100 km/h; peso 57 Tm; longitud 37,01 metros; 9 unidades del parque; capacidad para 315 pasajeros.

▶ Serie 4200

Tensión 750 V; potencia 420 KW; toma de corriente mediante pantógrafo; velocidad aprox. 70 km/h; peso 41 Tm; longitud 32,366 metros; 11 unidades del parque; capacidad para 277 pasajeros.

▶ Tren diesel serie 2500

Velocidad máxima permitida 80 km/h; velocidad mínima continua 16 km/h; longitud entre acoplamientos 17,5 metros; altura 3,67 metros; anchura 2,57 metros; peso 54 Tm; 2 motores de tracción; 245 CV de potencia por motor; capacidad para 259 viajeros; 6 unidades en el parque.



### Demanda

En el área metropolitana, la demanda de viajeros del TRAM durante el año 2006 ha sido de 1.148.051 viajeros, un 3% más que en 2005 (1.115.361).

### Explotación

La línea 1 y la línea 3 operan desde las 5:58 h hasta las 22:50 h, con frecuencias que varían entre los 20 y 30 minutos según se trate de horas valle o punta. La línea 4 tiene horario desde las 6:15 h hasta las 22:15, cada 30 minutos.

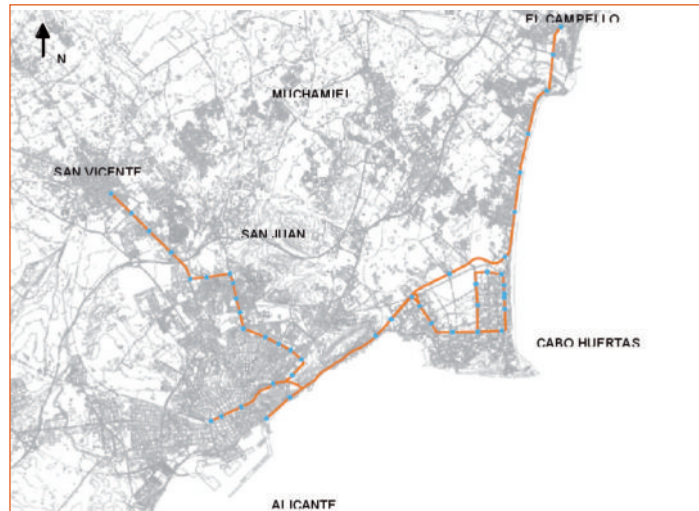
### Nevos proyectos

Las obras de la línea 2 entre la futura estación Intermodal y la Universidad (que se sitúa en el término de Sant Vicent del Raspeig) se iniciaron el 5 de diciembre de 2006 con un presupuesto global de 100 millones de euros. El trazado es mayoritariamente en superficie y plataforma reservada, con 11 km de longitud (3,5 km de plataforma ferroviaria y 7,5 km de plataforma tranviaria).

La línea 4 se ampliará en forma de bucle en torno al barrio de la Playa de San Juan, conectando con la línea 3.

El tranvía de la Marina da nombre a la futura línea 5. A lo largo de todo su trazado irá junto a la L1 pero, a diferencia de ésta, la L5 parará en todas las estaciones y apeaderos (la L1 sólo para en las principales estaciones). Esta línea proporcionará un servicio suburbano a toda la zona de Villajoyosa, Benidorm y Altea, comunicando los tres municipios mediante tranvías de forma rápida y regular. Con esta línea se pretende mejorar

el tráfico entre estos municipios, especialmente en los meses de verano. Longitud: 20,4 km. Plataforma tranviaria total: 1,1 km. Plataforma ferroviaria total: 19,3 km. Unidades: Tranvías. Tipo de servicio: Tranvía suburbano. Velocidad máx.: 70 km/h.



Por último, se están también estudiando nuevas líneas, que en un futuro conectarán con los barrios al oeste de la ciudad, así como con el aeropuerto o atenderán a Benidorm, comunicando el núcleo de esta ciudad con su nueva estación de autobuses y Terra Mítica.

## 10.4 · Barcelona

### Inserción de la línea

En el año 2004 entró en servicio el tranvía de Barcelona, que estaba formada por 2 redes: TRAMBAIX y TRAMBESÒS. El TRAMBAIX da respuesta a las necesidades de movilidad de diferentes localidades del Baix Llobregat con la zona central de Barcelona a través del eje de la Diagonal. Por otro lado, el TRAMBESÒS presta servicio a ambas márgenes del río Besòs permitiendo la conexión de algunos barrios de Sant Adrià y Badalona con el centro de Barcelona. Asimismo, mejora la accesibilidad en transporte público a equipamientos y centralidades significativas como es el caso del Teatro Nacional, el Auditorio, el área del Fòrum, el puerto olímpico y las playas.

### Desarrollo de la línea

El TRAMBAIX (tranvía Diagonal–Baix Llobregat) consta de tres líneas:

- ▶ T1: Francesc Macià (Barcelona) – Bon Viatge (Sant Joan Despí)
- ▶ T2: Francesc Macià (Barcelona) - Sant Martí de l'Erm (Sant Joan Despí)
- ▶ T3: Francesc Macià (Barcelona) – Sant Feliu|Consell Comarcal (Sant Just Desvern)

El primer tramo del TRAMBESÒS se puso en marcha en mayo de 2004 entre Glòries y la estación de RENFE de Sant Adrià de Besòs. Pocos meses después se le añadió el tramo entre Ciutadella/Vila Olímpica y Glòries. Por su parte, el primer tramo de la



línea T5 entró en funcionamiento a finales de 2006 y el último en octubre 2007. El TRAMBESÒS incluye, pues, las líneas siguientes:

- ▶ T4: Ciutadella/Vila Olímpica(Barcelona) – Estación de Sant Adrià de Besòs
- ▶ T5: Glòries (Barcelona)- Gorg (Badalona)

	T1	T2	T3	T4	T5
Longitud (km)	9,9	11,7	10,0	6,5	7,0
Estaciones	21	24	20	14	13



### Infraestructura

La infraestructura del tranvía de Barcelona consiste en plataforma reservada en todo su recorrido, excepto en los cruces.

La longitud total del trazado del TRAMBAIX es de 14,5 km, de los cuales aproximadamente 11 km son en doble vía, y todo su recorrido es en superficie. El ancho de la vía es 1,435 m. En el recorrido del TRAMBAIX hay 5 puentes, 2 túneles y 5 intercambiadores. La longitud actual del TRAMBESÒS es de 13,3 km y están en construcción tan sólo 600 m más. En el recorrido de TRAMBESÒS hay 2 puentes y todo su recorrido es en superficie salvo un tramo semicubierto, siendo el ancho de vía de 1,435 m.

### Estaciones

El TRAMBAIX tiene 29 paradas, de las cuales 2 tienen conexión con cercanías y 5 con estaciones de metro. El TRAMBESÒS tiene 26 paradas, 1 intercambio con estaciones de cercanías y 8 intercambios con estaciones de metro.

### Material Móvil

TRAMVIA METROPOLITÀ S.A., la empresa que construye y explota el tranvía en Barcelona, ha elegido el modelo CITADIS 302 de ALSTOM.

Características: 2,65 m de ancho, 750 VCC de voltaje, velocidad máxima de 50 km/h, 100% piso bajo y capacidad para 218 personas (64 sentadas).

### Explotación

El horario de funcionamiento de lunes a jueves es de 5 a 24 h; los viernes y sábados de 5 a 2 h, y los domingos y festivos de 5 a 24 h.

La frecuencia depende de los tramos. El TRAMBAIX tiene un intervalo de 4'-6' en el tramo común y de 10' o 15' en los ramales, con una flota de tranvías de 19 unidades y una velocidad comercial de 18,1 km/h. El TRAMBESÒS tiene una frecuencia en hora punta de 8'. Su flota es de 18 unidades y su velocidad comercial de 19,2 km/h.

### Demanda

La demanda del TRAMBAIX en día laborable es de 55.000 viajeros, mientras que la del TRAMBESÒS es de 23.000.

### Financiación

Coste constructivo del TRAMBAIX: 238,4 M€

Coste constructivo del TRAMBESÒS: 221,3 M€

### Proyectos

Tras la entrada en servicio del tramo Besòs – Gorg de la T5 en 2007, sólo quedan pendientes de construir los 600 m de la rambla de la Mina que permitirán enlazar las dos ramas del TRAMBESÒS y poner en funcionamiento la T6. En la actualidad están en estudio distintas prolongaciones de ambas redes así como su unión en una única red a través del centro de la ciudad.

## 10.5 Vélez-Málaga

### Inserción de la línea

La primera fase de la línea, que se inauguró en octubre de 2006, discurre entre el centro de Torre del Mar y el centro de Vélez-Málaga. El recorrido total de esta fase es de 4,7 km, con 9 estaciones.

### Desarrollo de la línea

Está prevista la construcción de una segunda fase del tranvía, cuyo trazado discurrirá en su totalidad por Vélez-Málaga con una longitud de cerca de 1.300 m y tres estaciones adicionales. Arrancará en la explanada de la Estación con parada terminal, continuará en doble vía a lo largo de la carretera de circunvalación, con dos paradas, para seguir en vía única por la calle Magallanes y conectar con la primera fase en la parada del Parque Jurado Lorca.

### Infraestructura

La línea alterna tramos de carril único y de vía doble a lo largo de todo su recorrido.

### Material Móvil

El tranvía construido por CAF es un vehículo bidireccional, bicabina y articulado de cinco módulos de piso bajo 100%, una longitud superior a los 31 m, 2,65 m de ancho y 3,3 m de alto, siendo capaz de alcanzar una velocidad máxima de operación de 70 km/h. Una de las cajas intermedias cuenta con espacio dedicado a PMR, de forma que los discapacitados podrán acceder desde los cuatro accesos disponibles.

La capacidad es de 202 plazas (54 sentados). La velocidad máxima en zona urbana es de 50 km/h, y entre poblaciones es de 70 km/h.

El ancho de vía es 1,435 m y la tensión de alimentación 750 Vcc. La potencia nominal para el vehículo es de 488 kW es decir de 61 kW por motor y es capaz de desarrollar una aceleración media de 1,3 m/s<sup>2</sup> entre 0 y 30 km/h, y 0,6 m/s<sup>2</sup> entre 35 y 70 km/h. La deceleración media de servicio, entre 0 y 70 km/h es de 1,3 m/s<sup>2</sup>.



### Explotación

El tiempo de viaje es de 17 minutos.

### Demanda

Con datos referidos a noviembre de 2006, entre 2.500 y 3.000 personas usaron cada día el servicio municipal de transportes de la localidad de Vélez-Málaga (tranvía y tres líneas de autobuses urbanos que conectan con los núcleos de población de Torre del Mar, Almayate y Caleta de Vélez). En cuanto a 2007, el total de viajeros del servicio municipal de transportes de la localidad fue de 922.135 viajeros, de los cuales un 60% fueron en tranvía (546.797 viajeros).

### Financiación

La construcción del tranvía supone una inversión de 25 M€, 18 la primera fase (adjudicados a las empresas ACS y Vías) y 7 la segunda (a la empresa Dragados), que financian la Unión Europea y la Junta de Andalucía.

### Proyectos

El trazado de la segunda fase del tranvía, que discurre en su totalidad por Vélez-Málaga, tendrá una longitud de cerca de 1.300 m y tres estaciones adicionales. Arrancará en la explanada de la Estación con parada terminal, y conectará con la primera fase en la parada del Parque Jurado Lorca. Esta segunda fase ya se ha construido, a falta de las pruebas técnicas necesarias para su posterior inauguración.

## 10.6 · Comunidad de Madrid

En 2007, la Comunidad de Madrid incorporó a su sistema de transportes varias líneas de metro ligero:

### Pinar de Chamartín - Las Tablas (ML1)

- ▶ Recorrido: 5,4 km
- ▶ Número de paradas: 9 (5 soterradas y 4 en superficie)
- ▶ Estaciones de enlace con otros modos: Pinar de Chamartín (L1 y L4) y Las Tablas (L10)
- ▶ Inserción en trama urbana: Pinar de Chamartín (subterránea), Fuente de la Mora (subterránea), Virgen del Cortijo (subterránea), Antonio Saura, Álvarez de Villamil, Blasco Ibáñez (subterránea), María Tudor (subterránea), Palas del Rey y Las Tablas.

### Colonia Jardín-Estación de Aravaca (ML2)

- ▶ Recorrido: 8,7 km
- ▶ Número de paradas: 13 (3 soterradas y 10 en superficie)
- ▶ Estaciones de enlace con otros modos: Colonia Jardín (Metro L10) y Estación de Aravaca (Cercanías RENFE C7 y C10).



### Colonia Jardín-Puerta de Boadilla (ML3)

- ▶ Recorrido: 13,7 km
- ▶ Número de paradas: 16 (1 soterrada y 15 en superficie)
- ▶ Estaciones de enlace con otros modos: Colonia Jardín (Metro L10) y Puerta de Boadilla (intercambio con autobuses interurbanos).

### Infraestructura

Ancho de 7 a 9 m, según la situación.

Integración urbana del trazado (adoquinado, hormigón, césped...)

Ancho de vía 1.435 mm.

### Estaciones

Estaciones superficiales, con andenes laterales de 45 m de longitud y ancho mínimo de 2,5 m. Altura aproximada sobre vía 30 cm. Acceso a andenes desde nivel de calle o desde rampas en los extremos.

### Material Móvil

Material Móvil: CITADIS TGA 302, 8 unidades en ML1, 12 unidades en ML2 y 15 unidades en ML3.

Composiciones de 30 m de longitud y 3,5 m de altura de caja, anchura de 2,40 m. Piso bajo continuo. Capacidad para 188 pasajeros (54 sentados). Velocidades máximas de 70 km/h. Capacidad para superar rampas de hasta el 8%. Alimentación 1.500 Vcc. Potencia: 4x120 kw. La aceleración es de 1'2 m/sg<sup>2</sup> y la deceleración de emergencia de 3 m/sg<sup>2</sup>. Poseen prioridad semafórica.



### Financiación

DBOT (30 años), licitado en 2 lotes:

- ▶ ML1: Sociedad Concesionaria: Metros Ligeros de Madrid, S.A.

Presupuesto de inversión: 280 M€, que se recupera mediante una tarifa técnica que abona el Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

Demanda estimada por la Sociedad Concesionaria (2008): 4,6 millones de viajeros/año (17.000 viajeros/día).

- ▶ ML2 y ML3: Concesionaria: Metro Ligero Oeste, S.A.

Presupuesto ML2: 179,6 M€, que se recupera mediante una tarifa técnica que abona el Consorcio Regional de Transportes de Madrid

Demanda ML2 estimada por la Sociedad Concesionaria (2008): 8 millones de viajeros/año (27.000 viajeros/día)

Presupuesto ML3: 244,5 M€, que se recupera mediante una tarifa técnica que abona el Consorcio Regional de Transportes de Madrid.

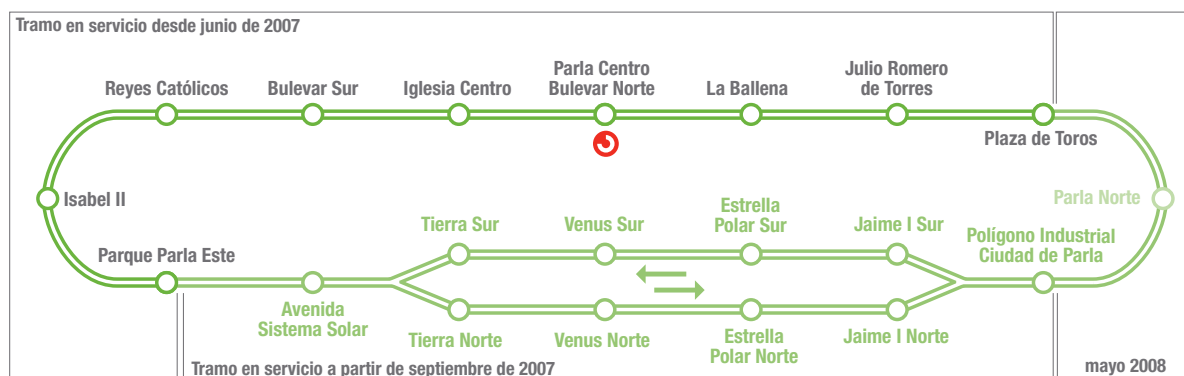
Demanda ML3 estimada por la Sociedad Concesionaria (2008): 6,7 millones de viajeros/año (22.000 viajeros/día).

### Tranvía de Parla

#### Inserción de la línea

Línea circular que está entrando en explotación por etapas:

- ▶ Fase I: longitud de 4,25 km, 9 paradas, 1 de ellas de intercambio con la estación de Cercanías existente.
  - ▶ Construcción de talleres y cocheras y depresión de la carretera M-408 bajo el tranvía.
  - ▶ El trazado de esta primera fase discurre por el casco antiguo del municipio, habiéndose peatonalizado la c/Real entre los bulevares Norte y Sur)
  - ▶ Fecha de inauguración: 6 de mayo de 2007
  - ▶ Fecha puesta en servicio: 5 de junio de 2007
  
- ▶ Fase IIA: longitud de 3,25 km, 6 paradas.
  - ▶ El trazado discurre por Parla Este, sin poder cerrarse el anillo
  - ▶ Fecha puesta en servicio: 8 de septiembre de 2007
  
- ▶ Fase IIB: longitud de 0,7 km, 1 parada, intercambio con la futura estación de Cercanías al norte de Parla y cierre del anillo.
  - ▶ Fecha puesta en servicio: mayo de 2008



#### Desarrollo de la línea

La línea de tranvía unirá el centro de Parla con los nuevos desarrollos de Parla Este, comunicando servicios, equipamientos culturales, deportivos y de transporte. Tendrá 2 intercambiadores: uno en la actual estación de Cercanías y otro en la futura estación Parla Norte, al norte de Parla Este.





#### Infraestructura

Vía doble de ancho internacional (1.435 mm)

#### Estaciones

Número de paradas: 16

#### Material Móvil

CITADIS TGA 302, 9 unidades.

Composiciones de 30 m de longitud, 3,50 m de altura de caja y 2,40 m de anchura. Piso bajo continuo. Capacidad para 188 pasajeros (54 sentados). Velocidades máximas de 70 km/h. Capacidad para superar rampas de hasta el 8%.

Alimentación 1500 Vcc y potencia 4x120 kw.

La aceleración es de 1,2 m/sg<sup>2</sup> y la deceleración de emergencia de 3 m/sg<sup>2</sup>.

Prioridad semafórica

#### Demanda estimada por la Sociedad Concesionaria (2008)

8 millones de viajeros/año (15.000 viajeros/día)

#### Financiación

DBOT (40 años), siendo Tranvía de Parla, S.A. la Sociedad Concesionaria. El Consorcio Urbanístico Parla Este aporta 42.070.847 €, procedentes de los beneficios derivados de los desarrollos de suelo.

La inversión ha alcanzado los 115 M€ (21,2 para la adquisición de nuevos trenes y 93,8 para la construcción de la infraestructura).

La inversión es asumida por el Ayuntamiento de Parla (81,5%) y la Comunidad de Madrid (18,5%).

El déficit de la explotación del servicio frente a la tarifa de equilibrio ofrecida por el concesionario es sufragado al 50% entre el Consorcio Regional de Transportes de Madrid (50%) y el Ayuntamiento de Parla (50%).

## 10.7 · Murcia

### Desarrollo de la línea

En abril de 2007 finalizó la construcción del tramo experimental del Tranvía de Murcia. Este tramo comenzó a funcionar en fase de pruebas a principios de mayo. El tramo experimental consta de unos 2 km de longitud y cuatro paradas que une el cen-

tro de la ciudad (Plaza Circular) hasta la zona de negocios de Juan Carlos I, en la entrada de Espinardo.

### Infraestructura

El tranvía cuenta con una plataforma individual y un sistema guiado por GPS para coordinar los semáforos en las intersecciones de la calzada de los coches con los nuevos raíles. El proyecto actual cubre unos 18 km de longitud.



### Material Móvil

El material móvil seleccionado es el modelo 302 CITADIS de ALSTOM. Dicho material móvil tiene las siguientes características: se trata de un vehículo bidireccional, con alimentación de 750 Vcc, ancho de la vía: 1,435 m con 32,3 m de largo, capacidad para 186 pasajeros (de ellos 54 sentados), dotado de espacio reservado para sillas de ruedas, 100% piso bajo, alcanza una velocidad máxima de 70 km/h, y su potencia es de 480 kW (4 motores de 120 kW). En cuanto a los accesos tiene seis puertas por costado y cuatro puertas dobles.



### Explotación

Une la Plaza Circular con el Campus de Espinardo en siete minutos. La empresa encargada de su construcción es Acciona y la que lo gestiona, Tranimur. Se utilizan dos unidades tranviarias durante siete horas punta y una unidad durante ocho horas valle. En total son 73 expediciones con una frecuencia de 9 minutos en horas punta y 18 minutos en horas valle.

### Demanda

Tiene una media de 3.000 pasajeros diarios. (la línea experimental) Más adelante, el proyecto incluirá la ciudad sanitaria de La Arrixaca, donde se calculan unos 8.000 movimientos diarios.

### Financiación

La llegada del tranvía a Murcia supone una inversión estimada en 70 M€ para la primera fase.

### Futuras ampliaciones

#### ▶ NORTE - Línea 1

Parte de esta línea ya está construida, es el tramo 0 que se encuentra hoy día en explotación. Sus próximos destinos serán: Universidad de Murcia, Espinardo, Guadalupe, La UCAM, centros comerciales y estadio Municipal de La Nueva Condomina.

#### ▶ SUR - Línea 2

Está pensada para comunicar el Intercambiador de RENFE, con las pedanías y puntos de interés del extrarradio sur de la ciudad. Alguno de sus destinos serían: El Palmar, Hospital Virgen de la Arrixaca y Polígono Industrial Oeste.

► ESTE - Línea 3

Este trazado mejoraría las comunicaciones entre el intercambiador de RENFE y pedanías como Los Dolores, Beniaján, Torreagüera, San José de la Vega y Los Ramos.

► OESTE - Línea 4

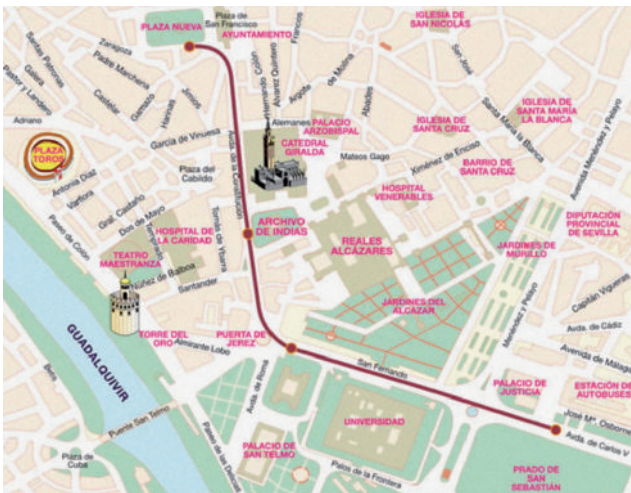
Abarcaría el trayecto Oeste pasando por Javalí Nuevo, Sangonera La Seca y Puebla de Soto.

Una vez construidas todas las líneas, la ciudad contaría con un trazado tranviario de norte a sur y de este a oeste. Existirían dos intercambiadores: uno en la Plaza Circular y otro en la Estación de RENFE. Ambos unidos por otra red tranviaria que atravesaría el centro urbano.

## 10.8 · Sevilla

### Inserción de la línea

Sevilla estrena en 2007 un tipo de tranvía inédito en España, mezcla de pre-metro y tram-tren, que circulará por unos túneles construidos en la capital hispalense para un inconcluso proyecto de metro de los años 70.



### Infraestructura

El trazado del Metro-Centro tiene comienzo en Plaza Nueva y final en la parada del Prado de San Sebastián, con una longitud de 1.317 metros y cuenta con un ramal técnico que va desde el final del tramo anterior, en el Prado de San Sebastián, hasta las cocheras que se encuentran junto a la estación de autobuses.

La totalidad del trazado transcurre en superficie, diferenciando dos zonas de características urbanas muy distintas. La primera de ellas, de Plaza Nueva hasta el final de la calle San Fernando, pertenece al casco histórico de la ciudad de Sevilla, y este hecho ha sido el principal condicionante para la definición del trazado diseñado.

El segundo tramo, de la calle San Fernando hasta la parada del Prado de San Sebastián, corresponde a una zona más moderna, con avenidas y calles amplias.

Las calles y avenidas por las que discurre son prácticamente llanas, lo que ha permitido adoptar pendientes muy reducidas. Existe una plataforma de vía doble en todo el recorrido del tramo destinado a servicio público, salvo el que discurre junto a la Catedral, donde transita en vía sencilla. El ramal técnico a cocheras también es con vía sencilla.

En tres puntos de la traza existe el cruce a nivel entre el tranvía y el tráfico de vehículos, tanto particulares como de servicio público o emergencias. Estos puntos de cruce son: la calle Alemanes hacia García de Vinuesa; la calle Santo Tomás hacia la calle Santander; y por último la Pasarela.

Además, a lo largo de la avenida de la Constitución, en lo que se podría considerar su acera derecha, hay una banda de 2,75 metros de anchura y separada 0,75 metros del borde de la plataforma para uso de vehículos de emergencia. En la zona cercana a las fachadas de las casas en la calle San Fernando, hay una banda de la misma anchura que la anterior para acceso de residentes y vehículos de emergencia que sirve también como carril bici

### Material Móvil

Vehículos multiarticulados compuestos de 5 módulos (permite ampliar la longitud acoplando nuevos módulos). Tienen una longitud entre testeros de 31,26 m. La tensión de alimentación es de 750 Vcc, y la potencia total del vehículo es de 560 kw (8 x 70).

El vehículo es 100% piso bajo, con una altura de 350 mm sobre el carril, en toda su longitud, para permitir un acceso fácil, puesto que desde la acera se accede directamente al vehículo sin ningún escalón.



Alcanza una velocidad máxima de 70 km/h, y su velocidad comercial es de 29 km/h. En cuanto a la capacidad, el total de plazas por unidad de tren es de 275, siendo 54 de ellas plazas sentadas.

### Explotación

El servicio es prestado por la empresa municipal de transportes de Sevilla (TUSSAM) y tiene una frecuencia de 6 minutos entre las 7am y 10 pm, 10 minutos entre las 10 y las 12 de la noche y de 20 minutos entra las 12:00 y las 2 de la mañana.

### Demanda

La demanda en día laborable se sitúa en 15.000 viajeros/día.

### Inversión

Se han realizado unas inversiones totales en obras de 42,79 M€. En material móvil, la inversión asciende a 20,70 M€. En total, la puesta en funcionamiento del tranvía ha supuesto 68,79 M€.

### Proyectos

La segunda fase está actualmente en fase de redacción de proyecto y discurre entre el Prado de San Sebastián y la estación de Santa Justa con una longitud de 2.865 metros.

## 10.9 · Santa Cruz de Tenerife-La Laguna

### Inserción de la línea

La primera línea del tranvía entró en funcionamiento el 2 de junio de 2007.



### Desarrollo de la línea

El tranvía discurre por todas las zonas de equipamientos principales del área metropolitana (Hospitales, Campus Universitarios, colegios, zonas comerciales, Ayuntamientos y otros centros administrativos). Tiene una longitud de 12,5 km y 21 estaciones). Además, sirve las zonas más densamente pobladas, quedando el 55% de la población a menos de 5 minutos andando de las paradas del tranvía.

Toda la línea discurre por trama urbana y una de las principales dificultades del proyecto ha sido que las calles son muy estrechas y, por tanto, se han tenido que eliminar algunos carriles destinados a la circulación del vehículo privado.

### Infraestructura

El recorrido es en vía doble, con una pendiente máxima del 8,5%, gozando de prioridad semafórica en los cruces, tanto sobre los automóviles como sobre los peatones.

### Estaciones

Las paradas estarán formadas por andenes de 42 m de largo, con marquesinas de 12 m de longitud, con bancos y máquinas expendedores de billetes. Disponen de rampas en ambos extremos a la altura del tranvía. Instaladas sobre una plataforma adoquinada de 40-50 m, pueden estar colocadas en un andén central (14 m de largo por 3,6 de ancho) o en uno lateral (12 m de largo por 3,2 de ancho).

### Material Móvil

El material móvil que circula por la línea es CITADIS 302 de ALSTOM (inicialmente, 20 unidades). Son vehículos 100% piso bajo, con una longitud de 6,5 m y una anchura de 2,4 m. Los convoyes están formados por 5 vehículos (32 m en total).

La velocidad comercial es de 20 km/h, siendo la velocidad máxima de 70 km/h, siendo su capacidad de 200 pasajeros por unidad (60 sentados). Además hay espacio para bicicletas y carritos de bebés.

### Explotación

- ▶ Tiempo de recorrido: 37'
- ▶ Frecuencia máxima: 5'

### Demanda

- ▶ 2.900.000 pasajeros en 2004

### Financiación

El coste total del proyecto se ha elevado a 305,6 M€. En su financiación han participado el Estado (101,8); el Cabildo de Tenerife (58,4); los ayuntamientos de Santa Cruz y de La Laguna (3,6 y 2,5, respectivamente); el Banco Europeo de Inversiones (57,7); el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (12,9); CajaCanarias (3); y Tenemetro S.L.(7).

### Proyectos

Están proyectados un ramal hasta el aeropuerto de Los Rodeos y otro desde el Hospital Universitario hacia La Cuesta. Por otra parte, se está avanzado en los proyectos de dos trenes que conecten Santa Cruz con el Sur y Norte de la isla.

## 10.10 · Vitoria

### Inserción de la línea

Se propone, como primera fase de la implantación de la red de tranvía, la construcción de un esquema en forma de Y que conecte los barrios de Lakua, Abetxuko y Arriaga con el centro administrativo y comercial de la ciudad.

Esta infraestructura atenderá directamente, en cualquiera de las alternativas de paso por el centro, a los puntos de atracción de demanda siguientes: hospitales, Oficinas del Gobierno Vasco, Escuela de música, Palacio de Congresos, Palacio de Justicia, Centro comercial y administrativo del Ensanche, y Plaza de toros (nuevo centro de ocio).

### Desarrollo de la línea

El tranvía de Vitoria será explotado por Euskotran. Las obras comenzaron el 12 de septiembre del 2006, y es un proyecto que pretende conectar los barrios más alejados de Vitoria con el centro de la misma, por medio de una línea de metro ligero con dos ramales.

La fase primera del Tranvía de Vitoria tiene una longitud total de 7,8 km y 19 estaciones.

### Infraestructura

En el tramo común, el trazado del tranvía en plataforma de doble vía discurre por el centro del vial, manteniendo los tres carriles de circulación por sentido pero eliminando las filas de aparcamiento de las medianas.

### Estaciones

El proyecto contempla un total de 17 paradas: 6 en el ramal Centro; otras 6 en el Ramal Lakua; y 7 más en el Ramal Abetxuko.

La longitud de cada parada será de 30 m y el ancho de vía por la que circulará el tranvía será de 1 m. El trazado completo es de doble vía.

### Material Móvil

Contará con un total de ocho unidades. Cada tranvía tiene una longitud de 30 m y una capacidad para 196 personas (48 sentadas, dos de éstas reservadas para discapacitados).

Parque móvil: 8 tranvías (4 o 6 en línea simultáneamente).

Los tranvías alcanzarán una velocidad máxima de 30 Km/h en las áreas peatonales y 50 Km/h en las zonas urbanas.

### Explotación

- ▶ Tiempos de recorrido: 12'
- ▶ Frecuencia tramo común: 6'
- ▶ Frecuencia en ramales: 12'

### Demanda

- ▶ 8 millones viajeros/año (prevista)

### Financiación

- ▶ Gobierno Vasco 77%, Ayuntamiento y Diputación: 23% .Presupuesto: 70 M€
- ▶ El Tranvía de Vitoria recibe una inversión de 85,24 M€ para acometer su infraestructura, los nuevos talleres y cocheras, adquisición de once unidades y la futura ampliación a la universidad.

## 10.11 · A Coruña

La ciudad de A Coruña tiene un tranvía turístico en funcionamiento desde el 10 de mayo de 1997.

### Infraestructura

La vía del tranvía de un metro de ancho y 13.123 metros de longitud total (6.581 ida y 6.542 vuelta), discurre en su mayor parte compartiendo la calzada destinada al tráfico habitual.

### Material Móvil

- ▶ N° 100 y 101
  - ▶ Carrocería: Tipo 700 (Ex- Lisboa)
  - ▶ Truck: Tipo Brill 21 E. (Fabricado por Maley & Taunton)
  - ▶ Motores: Metrovick. Tipo MV-115
  - ▶ Potencia: 90 c.v. (2 motores de 45 c.v. cada uno)
  - ▶ Controllers: Dick Kerr (DB1K3)
  - ▶ Tensión de Alimentación: 600 V. C.C.
  - ▶ Largo: 8,385 m.
  - ▶ Ancho: 2,378 m.



- ▶ Alto: 3,600 m.
- ▶ Peso: 10.730 Kg.
- ▶ Plazas: 50 Plazas (24 sentados)
- ▶ Frenos: Manual, Aire comprimido, Electromagnético a la vía, Eléctrico.

▶ N° 32

- ▶ Carrocería: Tipo Carde y Escoriaza (Actualmente CAF)
- ▶ Truck: Tipo Brill 21 E. (Fabricado por Maley & Taunton)
- ▶ Motores: Metrovick. Tipo MV-115
- ▶ Potencia: 90 c.v. (2 motores de 45 c.v. cada uno)
- ▶ Controllers: Dick Kerr (DB1K3) Tipo K-33 English Electric
- ▶ Tensión de Alimentación: 600 V. C.C.
- ▶ Largo: 8,385 m.
- ▶ Ancho: 2,378 m.
- ▶ Alto: 3,600 m.
- ▶ Peso: 8.800 Kg.
- ▶ Plazas: 0 Plazas (24 sentados)
- ▶ Frenos: Manual, Aire comprimido, Electromagnético a la vía, Eléctrico.



▶ N° 27

- ▶ Carrocería: Tipo Carde y Escoriaza (Actualmente CAF)
- ▶ Truck: Tipo Brill 21 E. (Fabricado por Maley & Taunton)
- ▶ Motores: Metrovick. Tipo MV-115
- ▶ Potencia: 90 c.v. (2 motores de 45 c.v. cada uno)
- ▶ Controllers: Dick Kerr (DB1K3) Tipo K-33 English Electric
- ▶ Tensión de Alimentación: 600 V. C.C.
- ▶ Largo: 8,000 m.
- ▶ Ancho: 2,200 m.
- ▶ Alto: 3,600 m.
- ▶ Peso: 8,500 Kg.
- ▶ Plazas: 45 Plazas (18 sentados)
- ▶ Frenos: Manual, Aire comprimido, Electromagnético a la vía, Eléctrico





## 10.12 · Proyectos de tranvía

Lugar	Zaragoza	Valdemoro
Situación actual del proyecto	Realizado ya el estudio de alternativas y el anteproyecto, se ha encargado la redacción del proyecto constructivo de la línea, cocheras, talleres y pliegos de contratación de material móvil. También se está desarrollando un estudio jurídico financiero para establecer la fórmula mas adecuada de gestión, tanto en la construcción como en la explotación. Las obras de esta línea podrían comenzar en 2009, pudiendo estar operativa en 2011	En los últimos años, se ha ejecutado el estudio de viabilidad. El proyecto constructivo fue licitado por MINTRA en Julio de 2007.
Características de la infraestructura	Se creará un eje norte sur que conecte el campus universitario con Romareda y los barrios de Valdespartera y Parque Goya, dos barrios de vivienda protegida de la ciudad. Se han descartado las alternativas con tramos subterráneos, optando por una solución en superficie de 12'9 km de longitud	El material móvil usado es el Citadis 302, de Alstom. Principales características: Velocidad máxima: 70 km/h Longitud total: 32,34 metros Capacidad total: 186 pasajeros Piso bajo Bidireccional
Características del material móvil		El recorrido previsto tendrá las siguientes características: Longitud: 9.579 m (1.476 m en túnel) Nº Paradas: 18 (2 soterradas) Tiempo total: 31 min 41 seg
Inversión prevista	220,06 millones de euros.	
Demanda prevista	La alternativa propuesta se estima que alcance 19,5 millones de viajeros (anuales).	10.000/15.000 pasajeros día

## 11 • Glosario

**Accesibilidad.** A los efectos de este informe, la accesibilidad expresa, por un lado, el grado de cobertura de la red de transporte público (distancia a origen y destino) y, por otro, nos indica la mayor o menor dificultad de acceso de determinados colectivos de usuarios (discapacitados, ancianos, etc.) al transporte público.

**Aparcamiento de disuasión.** Áreas de estacionamiento público vinculadas a una estación o parada de transporte público localizados en la periferia. Deben ser utilizadas mayoritariamente por usuarios del transporte público, bien por su ubicación, por estar reservadas exclusivamente a estos usuarios, o por contar con tarifas bonificadas para ellos, en caso de ser de pago.

**Área metropolitana.** Área geográfica urbanizada en la que existe un elevado grado de interacción entre sus diversos núcleos urbanos en términos de desplazamientos, relaciones cotidianas, actividad económica, etc. No existe una definición única para delimitar las áreas metropolitanas en España. En el OMM las áreas metropolitanas coinciden con el ámbito geográfico de actuación de cada Autoridad de Transporte Público.

**Autobús con emisiones reducidas.** Autobuses dotados de un motor con un nivel de emisión de contaminantes sustancialmente inferior a los exigidos actualmente por las normas europeas. Se considera como tales los autobuses propulsados por células de hidrógeno, gas natural comprimido (GNC), gases licuados del petróleo (GLP) o por gasóleo que no supere los límites de emisión establecidos por la Directiva 1999/96/CE como obligatorios para octubre de 2006 (Euro IV).

**Autobús urbano.** Autobuses que prestan su servicio en líneas urbanas, de competencia de los ayuntamientos. En este estudio, esta denominación hace referencia a los servicios urbanos de la ciudad principal; los urbanos de ciudades del área metropolitana se engloban por funcionalidad en la categoría de metropolitano.

**Autobús metropolitano.** Autobús con servicio establecido entre diferentes poblaciones. En el presente estudio hacen referencia a todos los autobuses que prestan servicio en el área metropolitana y no pertenezcan a la categoría anterior.

**Autoridad de Transporte Público (ATP).** Organismo responsable de la planificación y gestión del sistema de transporte público en un cierto ámbito metropolitano.

**CO<sub>2</sub>. Dióxido de Carbono.** El principal gas de efecto invernadero. Sus emisiones suponen cerca de las 3 cuartas partes del total de las emisiones que contribuyen al cambio climático.

**Contaminante atmosférico.** Cada una de las sustancias nocivas para la salud y el medio natural que son emitidas a la atmósfera por diversas fuentes, entre ellas los vehículos de transporte.

**Costes de explotación.** Costes correspondientes al funcionamiento del sistema de transporte público en el área metropolitana considerada. Incluye personal, energía, adquisición de bienes y servicios (incluyendo subcontrataciones), costes regulares de conservación, costes financieros, amortizaciones, impuestos y otros costes tales como alquileres.

**Costes fijos.** Costes que, a corto plazo, no dependen de la intensidad del tráfico.

**Decibelio dB(A).** El decibelio (dB) es una unidad de medida de la intensidad de la energía sonora. La relación entre la energía sonora y su percepción por el oído humano es logarítmica. Para ajustar la medida de la energía sonora a su percepción por las personas se emplean diferentes métodos o "filtros". El filtro (A) es el más usado, y las medidas resultantes se expresan en decibelios A, ó dB(A).

**Demanda de transporte público.** Desplazamientos efectivamente realizados en el sistema de transporte público de un área metropolitana en un período determinado de tiempo (un año en este documento).

**Desplazamiento.** Recorrido efectuado por un viajero, de origen a destino, con independencia de los transbordos realizados y de los títulos de transporte empleados.

**Emisión de contaminantes.** Descarga de uno o más agentes contaminantes atmosféricos.

**Etapa.** Cada parte de un viaje realizada en un mismo vehículo.

**Externalidad (costes externos).** Los costes del viaje que afectan a terceros, sin contrapartida ni contraprestación y para los que no hay precio de mercado. Entre ellos cabe destacar la contaminación atmosférica, el ruido y, paralelamente, los accidentes.

**GNC (Autobús):** Autobuses que utilizan gas natural comprimido para propulsarse. Ver autobús con emisiones reducidas.

**GLP (Autobús):** Autobuses que utilizan gas licuado del petróleo para propulsarse. Ver autobús con emisiones reducidas.

**Gestión de la demanda de movilidad.** Conjunto de actuaciones destinadas a modificar hábitos de movilidad utilizando, para ello, una serie de alternativas válidas, reales y atractivas como aumento de la ocupación de los vehículos, aumento de la movilidad a pie y bicicleta, mayor uso del transporte público, etc.

**Inmisión de contaminantes.** Nivel de concentración de contaminantes atmosféricos en un lugar determinado, después de que las emisiones han sufrido un proceso de transporte y transformación química en la atmósfera.

**Intensidad de tráfico.** Medida del flujo de vehículos, expresada en el número de vehículos que circulan por un tramo o por el conjunto de la red en un determinado período de tiempo (trenes/hora, autobuses/día, etc.).

**Intercambiador.** Cualquier nodo del sistema de transporte público que permite un intercambio entre modos o entre vehículos de un mismo modo y que cuenta con infraestructura especialmente diseñada para facilitar el transbordo.

**Internalizar externalidades.** Acción para incorporar una externalidad dentro del proceso de toma de decisiones en un cierto mercado, a través de mecanismos de intervención como la regulación o la introducción de tarifas. Para internalizar, de manera limitada, se impone a quienes causan la contaminación una carga económica igual a los daños que causan, de acuerdo con el principio “el que contamina, paga”.

**Longitud de líneas.** Para cada modo de transporte público, se calcula sumando la longitud en kilómetros recorrida entre las dos paradas extremas (cabecera y final) de cada línea. Por consiguiente, cuando dos o más líneas comparten un tramo del recorrido, dicho tramo queda contabilizado varias veces. En el caso de los autobuses, esta longitud está compuesta por los recorridos de ida y vuelta.

**Longitud de red.** Para cada modo de transporte público, se calcula sumando la longitud en kilómetros recorrida entre las dos paradas extremas (cabecera y final) de cada línea. Sin embargo, cuando dos o más líneas comparten un tramo del recorrido, dicho tramo se contabiliza sólo una vez. En el caso de los autobuses, esta longitud está compuesta por los recorridos de ida y vuelta.

**Metro.** También denominado “metro convencional”. Sistema ferroviario subterráneo urbano que circula completamente independiente de cualquier otro tráfico, y cuya capacidad es alta.

**Metro ligero.** También denominado “tranvía moderno”. Sistema ferroviario de tracción eléctrica, cuya infraestructura de soporte es preferentemente en superficie, y está separada de los otros usuarios de la vía pública, aunque con algunas interferencias puntuales en las intersecciones. Es un sistema de capacidad intermedia, entre el metro y el autobús.

**Modo de transporte.** Cada uno de los diferentes medios de transporte disponibles. En el transporte metropolitano de personas se consideran los modos motorizados (el vehículo privado, la moto, el autobús -urbano e interurbano-, el tranvía, el metro, las cercanías ferroviarias, etc.) y los no motorizados o “saludables” (la marcha a pie y la bicicleta).

**Modos suaves (“soft”).** También denominados “modos amigables” o “modos saludables”, hacen referencia a los modos no motorizados: la bicicleta y la marcha a pie.

**Movilidad obligada (o movilidad cotidiana).** Todos aquellos desplazamientos que se realizan por motivo de trabajo o estudio.

**Modos de transporte motorizados.** Modos de transporte que emplean vehículos dotados de un sistema de tracción propio.

**Modos de transporte sostenibles.** Son aquellos modos que, en comparación con el automóvil, suponen un menor impacto ambiental, una reducción de los conflictos sociales y un menor consumo de recursos: marcha a pie, bicicleta y transporte colectivo, utilizado con un nivel suficiente de ocupación.

**NO<sub>x</sub> Óxidos de nitrógeno.** Se producen por la combustión de los combustibles fósiles, y causan impactos de tipo regional, como la formación de la lluvia ácida, y local, al combinarse, bajo la luz solar, con hidrocarburos y producir ozono (con efectos negativos sobre la salud, particularmente en personas asmáticas, niños y ancianos).

**Oferta de transporte público.** Servicios de transporte público existentes en un área geográfica y en un período de tiempo determinado (un año en este documento).

**Operador.** Ente responsable de la explotación de un determinado servicio de transporte público. Puede tratarse de un organismo de la propia Administración, o bien una empresa de titularidad pública, privada o mixta.

**Ozono (O<sub>3</sub>).** Contaminante secundario originado por transformación química y física de la luz solar al entrar en contacto con otros contaminantes atmosféricos. Las altas concentraciones de ozono causan irritaciones en el tracto respiratorio de las personas y daños a la vegetación

**Persona con Movilidad Reducida (PMR).** En sentido amplio, el concepto de personas con movilidad reducida (PMR) incluye en torno al 25% de la población de un área metropolitana, que tiene necesidades especiales -temporales o permanentes- para poder utilizar el transporte público por diversos motivos:

- ▶ Miembros de la sociedad con movilidad limitada por razones de salud, en distinto grado, que necesitan sillas de rueda, o con dificultades de audición o visión.
- ▶ Ancianos, mujeres embarazadas, personas que viajan con bebés o niños peque-

ños en cochecitos o sillas, o que llevan paquetes o maletas pesadas.

- Hay también personas con minusvalías psíquicas de distinto grado, que pueden tener dificultades de mayor o menor entidad para usar el sistema.

**Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS).** Conjunto de actuaciones cuyo objetivo es la implantación de formas de desplazamiento más sostenibles dentro de una ciudad, haciendo compatibles el crecimiento económico, la cohesión social y la defensa del medio ambiente.

**Plan de Transporte al Trabajo (PTT).** Conjunto de medidas de transporte dirigidas a racionalizar los desplazamientos al centro de trabajo y, sobre todo, a terminar con el uso ineficiente del vehículo privado, tanto de los trabajadores como de los proveedores, visitantes y clientes.

**Plaza-kilómetro.** Referida a cada modo de transporte público y a un período de tiempo determinado (un año en este documento). Resultado de multiplicar los vehículos-km recorridos por los vehículos de cada modo de transporte público por el número medio de plazas ofertadas en cada vehículo. Este número medio de plazas incluyen los asientos y las plazas de pie, que se calculan con un ratio de 4 personas por m<sup>2</sup> de superficie libre en los autobuses y de 6 en los sistemas ferroviarios.

**PM<sub>10</sub>.** Partículas de materia con un diámetro inferior a 10 micras. Pueden contribuir a la aparición de enfermedades respiratorias crónicas y agudas, ya que estas partículas son lo suficientemente pequeñas para ser inhaladas y penetrar en el sistema respiratorio. Las partículas de mayor tamaño, si bien menos nocivas para la salud, disminuyen la visibilidad y causan malos olores.

**Ratio de cobertura.** Cociente de dividir los ingresos tarifarios (añadiendo, si existieran, las subvenciones recibidas para cubrir tarifas integrales y sociales) por los costes de explotación (excluidas depreciaciones).

**Reparto modal.** Porcentaje de los desplazamientos (o de los viajes, o de las etapas, según la fuente empleada) realizados en cada uno de los modos de transporte.

**SAE - Servicio de Ayuda a la Explotación.** Permite el seguimiento y control de las flotas y la comunicación interactiva con el usuario.

**SO<sub>2</sub>. Dióxido de azufre.** Contribuye a la formación de aerosoles sulfatados y es el principal responsable de la formación de lluvia ácida. Puede dañar el sistema respiratorio humano.

**Sostenibilidad.** Se dice que un sistema es sostenible cuando satisface las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas propias. La sostenibilidad tiene tres vertientes: económica, social y medioambiental.

**Tiempo medio de desplazamiento (en transporte público).** Esta información se obtiene a partir de encuestas. Generalmente incluyen los recorridos iniciales y finales a pie dentro del desplazamiento. En el caso de desplazamientos que continúan más allá del área metropolitana, sólo se incluye el trayecto realizado dentro de dicha área.

**Tranvía.** Sistema ferroviario con características de operación tradicional, funcionando en calles tanto en carriles reservados como compartidos con el tránsito de vehículos, utilizando la señalización y semaforización públicas.

**Tren-Tranvía.** Se basa en utilizar líneas ferroviarias convencionales para prolongar, sin necesidad de cambiar de vehículo, los servicios urbanos de tranvías o metros ligeros, intercalándolos entre las circulaciones ferroviarias, obteniéndose una mayor rentabilidad de dichas líneas, a menudo infrautilizadas. De esta forma se consigue ofrecer servicios de transporte directos en un ámbito más extenso, eliminando tiempos de espera y transbordo entre diferentes modos, con un coste por kilómetro mucho menor del que se produciría si se estableciesen líneas de metro ligero de nueva construcción hacia esas zonas.

**Vehículo accesible a personas con movilidad reducida.** Vehículo concebido de manera que una PMR puede acceder al mismo y desplazarse en su interior sin ayuda.

**Vehículo-kilómetro.** Unidad equivalente a un vehículo (turismo, autobús, tren, etc.) que recorre una distancia de un kilómetro.

**Viaje.** Cada desplazamiento realizado por un viajero desde un origen a un destino.

**Viaje motorizado.** Todo viaje en el que se emplea un vehículo dotado de sistema de tracción a motor.

**Viajero-kilómetro.** Unidad de medida de la demanda de transporte de personas, equivalente a una persona que viaja un kilómetro.

## Enlaces web de interés

- ▶ Autoritat del Transport Metropolità de Barcelona  
[www.atm-transmet.org](http://www.atm-transmet.org)
- ▶ Consorcio de Transportes de Bahía de Cádiz  
[www.cmtbc.es](http://www.cmtbc.es)
- ▶ Consorcio de Transportes de Granada  
[www.ctagr.com](http://www.ctagr.com)
- ▶ Consorcio de Transportes de Málaga  
[www.consorciotransportes-malaga.com](http://www.consorciotransportes-malaga.com)
- ▶ Consorcio de Transportes de Sevilla  
[www.consorciotransportes-sevilla.com](http://www.consorciotransportes-sevilla.com)
- ▶ Consorcio de Transportes de Asturias  
[www.consorcioasturias.com](http://www.consorcioasturias.com)
- ▶ Consorcio de Transportes de Bizkaia  
[www.cotrabi.com](http://www.cotrabi.com)
- ▶ Consorcio Regional de Transportes de Madrid  
[www.ctm-madrid.es](http://www.ctm-madrid.es)
- ▶ Entitat de Transport Metropolita de València  
[www.etmvalencia.es](http://www.etmvalencia.es)
- ▶ Mancomunidad de la Comarca de Pamplona  
[www.mcp.es](http://www.mcp.es)

Se pueden consultar todos los informes del Observatorio (2002, 2003, 2004 y 2005) así como los informes de las Jornadas Técnicas (Oviedo, Pamplona, Sevilla y Barcelona) en la página web del Centro de Investigación del Transporte-TRANSyT de la Universidad Politécnica de Madrid-UPM: [www.transyt.upm.es](http://www.transyt.upm.es)



Editor: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino,  
Ministerio de Fomento

Diseño y preimpresión: zen comunicación visual. [www.zen.es](http://www.zen.es)

Impresión: GRAFOFFSET S.L.

NIPO: MMAyMRyM: 310-08-06-85

MFOM: 161-08-035-9.

ISBN: 978-84-8320-4481

Depósito Legal: M-27371-2008

 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	<p>MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO</p>	<p>SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA</p> <p>CENTRO DE PUBLICACIONES</p>
---	--	--

 <p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	<p>MINISTERIO DE FOMENTO</p>	<p>SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA</p> <p>CENTRO DE PUBLICACIONES</p>
---	------------------------------	--