

Las cuentas integradas del transporte en Andalucía

Grupo AREA

Análisis Regional y Economía
Andaluza. Universidad de Sevilla

gea21 SL

Grupo de Estudios y
Alternativas



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Proyectos de **I+D+i**
2012-2014



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Las cuentas integradas del transporte en Andalucía

Grupo AREA

Análisis Regional y
Economía Andaluza.
Universidad de Sevilla

gea21 SL

Grupo de Estudios y
Alternativas

Las cuentas integradas del transporte en Andalucía

ISBN: 978-84-608-3351-2

Segunda edición revisada: Noviembre de 2015

(1ª edición: Octubre de 2015)

Impreso en papel reciclado

Edición **Grupo AREA** (Análisis Regional y Economía Andaluza), Universidad de Sevilla
gea21 SL (Grupo de Estudios y Alternativas)

Autoría

Grupo AREA Manuel Delgado Cabeza
 Carolina Márquez Guerrero
 Daniel Coq Huelva
 David Pérez Neira
 Carmen Rodríguez Morillas

gea21 SL Alfonso Sanz Alduán
 Pilar Vega Pindado
 Miguel Mateos Arribas

Colaboradores Luís Ángel López de Diego
 Christian Kisters
 Marcos Montes García
 Manuel Calvo Salazar

Video Óscar Clemente Galán

Dirección técnica Consejería
de Fomento y Vivienda,
Junta de Andalucía

Pablo Olivares Fénix

Diseño y maquetación Jose María López Medina

Impresión

Impresión Digital GAMI
Av. Constitución 24. 18012. Granada

Licencia Creative Commons
(by-nc-sa)



Agradecimientos

Luisa Alfaro, Óscar Carpintero, Miguel Ángel Cuervas, Iria Enrique, Andrés Espinosa, Estrella Hernández Franco, Juan Antonio Hernández, Jose María López Medina, Elena Manzaneda, Juan José Martínez Marín, Isabel Medrano, Juan Millán, Manuel Moreno Piquero, Pablo Olivares Fénix, José Luís Ordoñez, Miguel Requerey, José Manuel Rodríguez, José María Rodríguez, Jesús Sánchez, Rafael Suárez, Pedro Tomás y José Manuel Torres.

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía.

Las cuentas integradas del transporte en Andalucía

Grupo AREA

Análisis Regional y
Economía Andaluza.
Universidad de Sevilla

gea21 SL

Grupo de Estudios y
Alternativas

Manuel Delgado Cabeza
Carolina Márquez Guerrero
Daniel Coq Huelva
David Pérez Neira
Carmen Rodríguez Morillas

Alfonso Sanz Alduán
Pilar Vega Pindado
Miguel Mateos Arribas

Colaboradores
Luís Ángel López de Diego
Christian Kisters
Marcos Montes García
Manuel Calvo Salazar

Video
Óscar Clemente Galán

Índice

9	Presentación
11	Capítulo 1. Economía, sociedad y naturaleza. Las cuentas integradas del transporte
11	La necesidad de una contabilidad integrada del transporte
19	Las cinco dimensiones de las Cuentas Integradas del Transporte
25	Capítulo 2. Las principales cifras del transporte en Andalucía. Infraestructura, evolución y situación de la movilidad
25	El transporte interior de personas
32	El transporte interior de mercancías
36	El transporte exterior de personas
37	El transporte exterior de mercancías
39	Las infraestructuras del transporte en Andalucía
51	Capítulo 3. La energía en el transporte y su contribución al cambio climático
53	Requerimientos energéticos del ciclo global del transporte en Andalucía
70	Emisiones de gases de efecto invernadero del transporte en Andalucía
73	Algunas claves para entender la eficiencia energética del modelo actual
79	Capítulo 4. Otros resultados en la esfera ambiental
79	La contaminación atmosférica
80	El ruido
81	La ocupación de espacio
83	La fragmentación del territorio

87	Capítulo 5. Principales resultados en la esfera monetaria
87	Los costes globales de los desplazamientos
90	Costes unitarios de los desplazamientos
92	Balance fiscal
101	Capítulo 6. Principales resultados en la esfera social
101	Costes sociales en la fase de “circulación”
102	Accidentes
109	El empleo en el transporte
111	El tiempo dedicado al transporte en Andalucía
114	Accesibilidad al transporte
123	Capítulo 7. El iceberg como metáfora en las cuentas del transporte en Andalucía
145	Anexo. El proyecto institucional para el transporte
146	Transporte y globalización
150	El transporte en la Unión Europea
160	La alta velocidad en España
165	Andalucía
181	Bibliografía

Presentación

Este libro recoge los resultados del Proyecto de Investigación I+D+i *Las cuentas integradas de la movilidad en Andalucía* que, dentro del Marco del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013 adjudicó al Grupo de Investigación AREA (Análisis Regional y Economía Andaluza) de la Universidad de Sevilla y a gea21 S.L. (Grupo de Estudios y Alternativas) la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía.

Estas cuentas integradas son una herramienta capaz de sistematizar la información sobre la realidad de los desplazamientos, cuya metodología se apoya en una serie de principios inspirados en el enfoque ecointegrador de la economía. Frente a otras metodologías, como por ejemplo la del cálculo de externalidades, las cuentas integradas tienen la virtud de presentar las diferentes dimensiones de la movilidad y el transporte de un modo ordenado y en las unidades de medida propias de cada esfera de valores (sociales, ambientales o económicos), sin necesidad de recurrir a las controvertidas y muchas veces arbitrarias monetarizaciones de vidas humanas, salud o bienes ambientales. Las cuentas integradas tienen además la ventaja de facilitar una interpretación fidedigna y completa de las aportaciones de las Administraciones Públicas al sistema de movilidad de un territorio, deshaciendo de ese modo las lecturas sesgadas de algunos agentes sociales o económicos sobre el papel de las inversiones o la financiación pública del sistema de desplazamientos.

La aplicación de esta metodología al ámbito estatal fue realizada en los años noventa del siglo pasado por parte del entonces Ministerio de Obras Públicas y Transportes; este proyecto fue concebido y desarrollado por la empresa gea21SL, que en el año 2014 ha vuelto a hacer una actualización de dichas cuentas publicadas bajo el título de *Cuentas Ecológicas del Transporte*. Las cuentas que aquí se presentan para Andalucía son las primeras que se realizan en el ámbito de una Comunidad Autónoma.

El documento entregado como resultado de la investigación con el título de *Cuentas de la Movilidad en Andalucía* puede encontrarse en la web www.aopandalucia.es/innovacion, donde también puede consultarse un volumen con el desarrollo de la metodología y las fuentes utilizadas para la elaboración y obtención de los datos en cada caso.

Capítulo 1 **Economía, sociedad y naturaleza. Las cuentas integradas del transporte**

La necesidad de una contabilidad integrada del transporte

La economía es una construcción social; una creación de la mente humana. No es algo que esté por encima de nosotros y mucho menos algo que sólo pueda concebirse, organizarse y funcionar de una única manera. De modo que la concepción y el funcionamiento que rige hoy lo económico –la economía convencional-, responde a una manera determinada de entender la vida y de vivir que se presenta como modelo de referencia; un arquetipo que nos muestra “el” modo en que “nos conviene” organizarnos. Lo económico es, por tanto, hoy, una parte de una cultura asociada a lo que se ha dado en llamar “civilización industrial”.

En este contexto, las gafas con las que desde la economía convencional se contempla la realidad han sido construidas de modo que reducen nuestro campo de visión a lo monetario. Sólo nos permiten ver aquello que aparece traducido en términos de dinero. Poniendo el foco o iluminando en exclusiva esta dimensión pecuniaria, todo lo demás permanece en la sombra¹. O, dicho de otra manera, todo lo que no venga expresado en términos monetarios desaparece del panorama que nos presenta la visión al uso de la economía.

Desde este enfoque de “visión estrecha”, se ignoran para cualquier actividad los efectos que vayan más allá del dinero, o se convierten en algo “invisible”, produciéndose como resultado una separación, una desconexión entre lo económico –en realidad lo monetario, desde donde se gobierna la totalidad-, y el resto de los ámbitos que integran la realidad: lo social, lo ecológico, lo cultural. Se rompen así, entre otros, los vínculos que unen a la economía con la naturaleza y con una parte sustancial de los procesos sociales ligados a la reproducción, el mantenimiento y el enriquecimiento de la vida humana².

¹ Una exposición detallada de cómo ha sido construido el enfoque económico convencional y sus implicaciones se tiene en Naredo (2015).

² Una visión crítica de la economía convencional desde el ecofeminismo puede verse en Carrasco (2009).

Claro que así se consigue presentar una cara siempre positiva de los procesos económicos, al mostrarse éstos ligados a la aparición de valores monetarios, o “creación de riqueza”. Utilizando como única vara de medir la del dinero, los objetos y procesos económicos van unidos, por esencia, a valores monetarios o valores de cambio, desapareciendo, como por arte de magia, los valores sustraídos o costes sociales y ecológicos que los mismos entrañan.

Por otra parte, acrecentándose la “riqueza” mediante la simple expansión de estos valores monetarios o valores de cambio, se legitima el aumento de éstos, es decir el crecimiento económico, como algo socialmente deseable que nos trae de la mano la prosperidad y el bienestar colectivo, a la vez que tratan de soslayarse los límites que la realidad social y ecológica imponen a la acumulación sin fin de riqueza y de poder.

Desde esta perspectiva, para la economía convencional el transporte viene a ser una actividad económica más, y, como tal, una forma de aparición de valores monetarios, una manera de “crear riqueza” que el sistema económico al uso entiende por tanto como algo en sí mismo conveniente. Algo que siempre nos interesa acrecentar “en beneficio de todos”. Desde esta visión, más transporte, o más infraestructura equivale a más riqueza y más bienestar, de modo que, con frecuencia, el atraso de un territorio se ha venido asociando con la falta de redes de transporte. Como también, cuanto más lejos y más rápido nos desplazamos mayor es la consideración que alcanzamos en la escala de riqueza y de poder. Especialmente en esta fase tardía de la modernidad (la globalización), caracterizada por Z. Bauman (1999 y 2005) a través de la metáfora de la “liquidez” y vinculada a relaciones sociales precarias, transitorias, volátiles, cambiantes; una etapa en la que el éxito se asocia más que nunca con la movilidad, que asciende a los primeros lugares entre los valores más codiciados dentro del sistema.

Pero además, la función que se le atribuye al transporte facilita que su expansión se presente como el mejor estímulo al crecimiento económico³. Esta es una percepción de hondo calado que lleva con frecuencia a “naturalizar” el carácter positivo de las inversiones que venían a alimentar, ampliar e intensificar nuestra movilidad motorizada.

Creer es ampliar los mercados, incorporando nuevos grupos sociales, nuevos territorios o nuevos recursos naturales. Todas estas incorporaciones se basan en el transporte, de modo que crecer económicamente significa, básicamente, amplificar el sistema de transporte, que va ocupando cada vez más espacio dentro del sistema económico, con un papel de relevancia creciente para los procesos de acumulación de capital.

³ Un mayor desarrollo de la visión convencional del transporte y sus limitaciones se tiene en Estevan y Sanz (1996), o en Sanz, (2010).

Desde la interpretación convencional se legitima y se facilita que el transporte y las actividades con él relacionadas puedan prosperar como grandes negocios, desde el automóvil a la construcción, siendo con frecuencia el transporte y sus infraestructuras no sólo un negocio en sí mismo sino la oportunidad de aprovechar otros muchos, incluso más suculentos, como el inmobiliario o los megaproyectos. Esta simbiosis es la que llevó a Antonio Estevan a señalar cómo “el complejo del automóvil/obra civil/carburantes se ha convertido en el primer poder económico y mediático de todos los países desarrollados y ha modelado el territorio y aún la sociedad entera y sus pautas de comportamiento en función de su conveniencia” (Estevan, 2005, p. 359).

La globalización, como estrategia que permite al capital desarrollar sus operaciones –acceso a recursos y mercados– a escala planetaria, ha acentuado el carácter estratégico del transporte para el crecimiento y la acumulación. Esta última fase en el desenvolvimiento del sistema económico vigente, asociada a una enorme intensificación de la división del trabajo y una gran fragmentación de tareas en las cadenas productivas, con su consiguiente proyección espacial y una profundización creciente en la especialización de funciones para los territorios, ha supuesto la culminación de este papel crucial del transporte para facilitar las conexiones y contribuir a que las formas predominantes de hacer dinero puedan prosperar.

En ese contexto de la globalización es también en el que hay que considerar otra actividad del sistema económico vinculada estrechamente al transporte y que hoy resulta fundamental para entender el modo de vida en territorios como Andalucía: el turismo.

En definitiva, como señalaba Ramón Fernández Durán, “la ampliación y globalización de los mercados y el crecimiento imparable de la movilidad motorizada son las dos caras de una misma moneda”; el transporte viene a ser “la columna vertebral de la globalización” (Fernández Durán, 2002).

En este proceso, los cada vez más graves trastornos o efectos negativos asociados o derivados de esta dinámica de la búsqueda permanente de una mayor movilidad se consideran “externalidades” ajenas a la propia consideración de lo económico; daños exigidos por el progreso que éste mismo se encargará de reducir arbitrando soluciones técnicas paliativas de los síntomas o incluso tratando de aliviar los problemas generados por el transporte con una ampliación del propio andamiaje que lo hace posible. De modo que trastornos derivados de la hipermovilidad, como la congestión, tratan de resolverse con una vuelta de tuerca más sobre el mismo modelo, abundando en los mismos elementos que generaron el problema. Más autovías o autopistas,

que generan más distancia y atraen más tráfico, que a su vez vuelve a justificar más infraestructuras, en una espiral en la que el remedio termina siendo peor que la enfermedad.

Este consenso institucional y social en torno a las pretendidas bondades que se derivan de incrementar la movilidad y el transporte, de construir más, mejores y más costosas infraestructuras, tiene especial incidencia en territorios como Andalucía, donde la situación de su economía se interpreta desde el enfoque convencional como una situación de “atraso” para cuya superación se hace imprescindible salvar los déficits que se refieren al sistema de transporte. A pesar de que la experiencia nos diga que “las regiones menos accesibles no necesariamente se benefician de las inversiones en transporte si están inmersas en un sistema de relaciones desiguales” (Rodríguez, 2013) o, dicho de otra manera, que mejorar la conexión entre territorios desde una situación de partida desigual puede acelerar el declive de la economía más débil al facilitar el acceso a la misma desde otras economías.

La intensificación de la movilidad hace cada vez más ostensibles sus impactos sociales y ambientales, hasta tal punto que puede decirse que en la actualidad hay una idea bastante generalizada sobre la gravedad de los retos asociados al transporte y la movilidad en un mundo finito. Al mismo tiempo que se mantienen escenarios de crecimiento para esta actividad, las instituciones internacionales de mayor rango vienen planteando objetivos relacionados con esos retos, tratándose de hacer compatibles los incrementos previstos de los desplazamientos motorizados de personas y mercancías con la reducción de las consecuencias, en especial la emisión de gases de efecto invernadero y la accidentalidad.

Así por ejemplo, los informes anuales del International TransportForum (organización intergubernamental en el seno de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE) intentan conjugar esos dos propósitos: el crecimiento de las magnitudes del transporte y la moderación de sus impactos. En su último informe, esta institución plantea escenarios de crecimiento hasta 2050 de los parámetros fundamentales de la movilidad que multiplican por 2-4 veces las cifras actuales. Simultáneamente indica que el incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero tendrá un rango mucho menor, entre el 34 y el 106% menos respecto a las cifras actuales.

Para compatibilizar el aumento del transporte y el freno a sus consecuencias ambientales esta institución apuesta por el denominado “crecimiento verde”, que no es otra cosa que la aplicación de

⁴ “el cambio tecnológico es la clave para reducir las emisiones” (International TransportForum, 2012, pag. 8)

tecnologías más eficientes o procedimientos de fabricación de menor impacto relativo o unitario.⁴ La experiencia acumulada hasta ahora nos dice que estas ganancias en eficiencia se pueden ver compensadas negativamente con creces por un crecimiento de la movilidad que suponga un incremento en el consumo de energía y materiales en valores absolutos, que es en definitiva lo importante en términos de sostenibilidad.

Otras instituciones, sin embargo, añaden al cambio tecnológico un segundo elemento para domar la contradicción entre el crecimiento del transporte y el crecimiento de sus consecuencias: la denominada “internalización de las externalidades”. Se trata de un procedimiento en tres pasos:

- se definen cuáles son esos costes “externos” al enfoque del sistema económico dominante, es decir cuáles son los costes no pagados o asumidos por los que los generan al producirse los desplazamientos.
- se cuantifican en términos monetarios dichos costes
- y se introducen en los costes del transporte a través de tasas.

De manera que, supuestamente, se reequilibra el crecimiento y la dimensión de cada modo de transporte al reducirse el peso de los que tienen un mayor impacto, que ahora resultan más caros.

Las instituciones de la Unión Europea vienen abrazando en los últimos años y cada vez con mayor fuerza ese concepto de “internalización de los costes externos” como guía de su política de transportes. Así, en 2008, la Comisión Europea propuso la revisión de la directiva 1999/62/EC sobre la imposición de una tasa para los vehículos pesados de mercancías para el uso de ciertas infraestructuras (también llamada “Revised Eurovignette Directive), bajo el concepto de “internalización de costes externos”. Y adoptó en ese mismo año el denominado “Greening Transport Package” que sirve de marco de referencia para la internalizar los costes externos del transporte.⁵

En apoyo de esos procesos de evaluación e internalización la Comisión Europea ha publicado y actualizado el *Manual de Estimación de Costes Externos del Sector Transportes* (Mainbach et al, 2008; Korzhenevych et al, 2014). Por el momento, el marco de evaluación común europeo de externalidades se ha centrado únicamente en algunas de ellas como la congestión, el cambio climático, la contaminación atmosférica y el ruido. Aunque la internalización como idea ha sido aceptada por diversos agentes del sector transporte, desde la Unión Internacional de la Carretera (IRU) hasta la Unión Internacional del Ferrocarril (UIC), en la práctica no existe consenso en relación a cuál es el objetivo y el método de esa internalización.

⁵ El paquete incluye entre otras medidas y documentos la Comunicación de la Comisión denominada COM (2008) 435 final. “Estrategia para la aplicación de la internalización de los costes externos”.

No es de extrañar que se produzcan esas discrepancias a la hora de aplicar la idea de internalizar los costes externos, si se tiene en cuenta que ese proceso presenta serias dificultades en las tres etapas señaladas anteriormente (identificación de los “costes externos”, monetarización de los mismos y aplicación de las tasas que se correspondan teóricamente con dichos costes).

En primer lugar, es difícil alcanzar el consenso acerca de cuáles son los campos en los que evaluar los “costes externos” del transporte. La contaminación del aire, la accidentalidad o el cambio climático suelen ser incorporados sin pegas al análisis, pero otras cuestiones como la pérdida de autonomía de grupos sociales como la infancia o las barreras a la comunicación generadas por el tráfico motorizado no son tenidos en cuenta, mientras que otros aspectos como la congestión son incluso polémicos entre los propios economistas ortodoxos. Además, hay autores que pretenden hacer todavía más complejo el procedimiento proponiendo la estimación de los beneficios del transporte y no solo los costes.

La siguiente dificultad en el proceso de internalización se produce cuando se pretende convertir en unidades monetarias las consecuencias del transporte que se corresponden con ámbitos sociales y ambientales evidentemente fuera del mercado. ¿Cuánto vale el sufrimiento humano, los heridos y las muertes derivados de los accidentes de tráfico?, ¿cuántos euros son equivalentes a la pérdida de la biodiversidad causada por la construcción de una autovía?, ¿qué precio se puede poner a la salud deteriorada por la contaminación o el ruido del tráfico?

Los métodos que la economía convencional emplea para realizar esa monetarización de los “costes externos”, como las encuestas de disposición al pago, las subastas simuladas o las evaluaciones indirectas, son también muy controvertidos (Bermejo, 1994; Eberle y Hayden, 1995; Mogas, 2004), presentando en cada caso numerosos problemas e interrogantes no resueltos tanto desde el punto de vista teórico, como desde el punto de vista del cálculo⁶. Por otro lado, se dan enormes discrepancias en cada una de las partidas o en las cifras globales de los costes externos dependiendo de los métodos y de la institución que encarga los cálculos⁷. De hecho esos cálculos casan poco o nada con los indicadores monetarios agregados tales como el PIB con los que se suelen comparar. Según la recopilación realizada por Hoyos (2004), los estudios realizados en las dos últimas décadas arrojan cifras de costes externos del transporte que varían entre el 1 y el 14% del PIB del territorio estudiado⁸. Algunas estimaciones monetarizadas resultan incluso extrañas al sentido común: ¿qué significa-

⁶ En el artículo de Sanz (2010) se describen sucintamente algunos de esos problemas

⁷ A este respecto, por ejemplo, hay que recordar que la UIC (Unión Internacional de Ferrocarriles) y el CER (Community of European railway and infrastructure companies) fueron promotores de los estudios de INFRAS/IWW sobre internalización los años 1995, 2000, 2004 y 2008, mientras que la asociación europea de fabricantes de automóviles (ACEA) encargó un estudio crítico sobre la vía de la internalización marcada por la UE (Baum et al, 2008).

⁸ Los costes externos del transporte representan entre el 5 y el 6% del PIB de los 27 países europeos analizados (UIC, 2012).

do tiene que una actividad tenga unos costes externos superiores en términos monetarios al agregado del PIB que esa misma actividad genera?

Por último, la tercera etapa del proceso, la aplicación de tasas o precios que “compensen” los “costes externos” de cada modo o servicio de transporte, parece también un propósito condenado al fracaso, pues los diferentes sectores difícilmente se van a poner de acuerdo para alcanzar un consenso capaz de equilibrar el predominio de los modos de transporte de mayor impacto ambiental y social, tal y como se puede comprobar al confrontar los documentos de dos organizaciones como IRU, centrada en la defensa de la carretera y UIC, dirigida a la defensa del ferrocarril. En efecto, cuando IRU analiza las consecuencias de la internalización sus conclusiones son poco esperanzadoras para alcanzar acuerdos al respecto “la internacionalización de los costes externos [derivada de las propuestas de la UE] conducirá a incrementos sustanciales de los costes del transporte de mercancías por carretera, (...) lo que tendrá consecuencias para la competitividad europea y resultará dañino para el objetivo de establecer oportunidades equitativas para el desarrollo económico, el empleo y la competitividad” (Rommerskircher *et al*, 2010).

Además, la aplicación práctica de tasas y otras figuras que pretenden cubrir el “coste” de las externalidades, no parece capaz de modificar sustancialmente, por ejemplo, el reparto de la movilidad entre la carretera y el ferrocarril, sobre todo en relación al transporte de manufacturas y bienes de alto valor añadido⁹. Téngase en cuenta que el modelo territorial y de localización de actividades construido a lo largo de los últimos cien años ha hecho más difícil la sustitución de los servicios de carretera por servicios ferroviarios, con independencia de su precio.

Mucho menos puede esperarse que el intento de monetarizar los costes sea algo que reconduzca el transporte hacia cauces más sostenibles, pues ese proceso exigiría un cambio en el modo de organización de la gestión de los recursos a escala planetaria que llevara a una reducción considerable de la movilidad y no tanto a un mero ajuste entre modos de transporte.

En conclusión, el proceso de “internalización de los costes externos” del transporte, realizado desde la economía convencional, no parece que pueda concluir en una transformación profunda de los modelos de transporte vigentes, capaz de afrontar los retos ambientales y sociales para los que en principio fue diseñado.

Como alternativa a ese proceso se plantea en este trabajo la aplicación de un enfoque ecointegrador¹⁰ al sistema de transporte, inspi-

⁹ Según IWW/ NESTEAR (2009), las propuestas de la Comisión Europea para la internalización de los costes externos se traducirían en 2020 en un incremento del peso del ferrocarril en el reparto modal de mercancías de 0,7 puntos porcentuales. Cifras también de ese orden de magnitud se derivan de otros estudios como el de Christidis y Brons (2009).

¹⁰ El desarrollo de este enfoque “ecointegrador” lo encontramos en Naredo (2015).

rado en el marco de la económica ecológica o “economía de sistemas abiertos”. En este enfoque, los flujos monetarios son sólo una parte de un esquema de flujos e intercambios mucho más amplio y complejo en el que participan aspectos y valores socioculturales y ambientales. La aplicación de este enfoque deriva de la consideración de una serie de principios entre los que destacan los siguientes¹¹:

- **Existencia y reconocimiento de límites ecológicos.**

La aceptación y el reconocimiento de la existencia de límites ecológicos, en términos de recursos a utilizar y de la capacidad de absorción de residuos, supone, en el transporte, asumir que el sector no puede crecer indefinidamente en términos de número y velocidad de los desplazamientos.

- **Consideración de los recursos naturales como patrimonio colectivo.**

En el campo del transporte este principio se plantea en relación con un acceso equitativo a los recursos limitados sobre los que se apoya el sistema de transporte, traduciéndose en la necesidad de que la organización y gestión de la movilidad se rijan por criterios de equidad.

- **Integración de los procesos físico/económicos.**

Dado que se considera que los procesos económicos están indisolublemente ligados a los procesos físicos sobre los que se apoyan, el transporte debe ser contemplado como un sistema o ciclo compuesto de diferentes fases o piezas: extracción y procesamiento de combustibles y materiales, fabricación de vehículos, construcción de infraestructuras, circulación de los vehículos, mantenimiento general del sistema y tratamiento de residuos.

- **Interconexión de los valores monetarios, sociales y ambientales.**

En los procesos económicos se generan e intercambian efectos y recursos cuya consideración y valoración se expresa en diferentes planos o dimensiones: monetaria, social, ambiental, cultural. La economía ecológica amplía así sus razonamientos más allá de los valores monetarios propios de la economía convencional, incorporando otros valores. De ese modo, ningún recurso o valor presente en el mundo físico puede ser considerado como “externo” en este modelo de representación. Por consiguiente, el concepto de “coste externo”, cuya utilización se está generalizando en la economía estándar del transporte no tiene sentido en este enfoque de la economía ecológica.

- **Empleo de unidades de medida diferentes.**

Las implicaciones y consecuencias del funcionamiento del sistema de transporte (utilización de materiales y energía, riesgo, cambios de usos en los espacios, percepción del peligro, deterioro de la cali-

¹¹ Véase al respecto el capítulo III del libro de Estevan y Sanz (1996), así como Sanz (2010).

dad del aire, cambio climático, etc.) deben ser consideradas desde sus respectivas dimensiones y medidas en sus propias magnitudes y unidades físicas o sociales y no transformadas en unidades monetarias por procedimientos que, en el fondo, son siempre arbitrarios.

En definitiva, los retos ambientales y sociales del transporte y la movilidad pueden ser afrontados de un modo distinto al que se deriva de confiar excesivamente en el cambio tecnológico y en la aplicación del confuso proceso de “internalización de los costes externos”. Ese camino diferente puede partir de una información también elaborada de manera distinta a la habitual en el sector. El objetivo de estas *Cuentas Integradas del Transporte en Andalucía* es, precisamente, construir una matriz de información sobre el transporte que integre diferentes esferas de valor y permita interconectarlas de manera que se pueda conocer la verdadera dimensión del sector y sus impactos.

De este modo, las *Cuentas Integradas del Transporte en Andalucía* nos pueden ayudar a conocer lo que viene sucediendo en el transporte y a apreciar su incidencia en la realidad andaluza, proporcionándonos una versión más completa de este sector, de manera que se hagan visibles aspectos, problemas y conflictos asociados a las actividades implicadas en la movilidad que con el enfoque convencional quedaban marginados y/o excluidos.

Las cinco dimensiones de las Cuentas Integradas del Transporte

La aproximación al transporte desde el enfoque eointegrador al que nos hemos referido anteriormente requiere la consideración conjunta de cinco dimensiones que permiten utilizar una perspectiva poliédrica para aproximarnos a esta actividad:

- los modos de transporte (viario, ferroviario, aéreo, etc.)
- los medios incluidos en cada uno de los modos de transporte de personas y mercancías.
- Las esferas de valor vinculadas a los desplazamientos.
- Las fases que conforman el sistema global de transporte
- La evolución del tiempo en el sector

Se puede objetar que estas dimensiones ya están contempladas en el enfoque estándar del transporte, pero como ahora se verá, la diferencia con la propuesta que aquí se utiliza es la amplitud de esa incorporación y el intento de comprender todas las facetas sin reducirlas a una única unidad de medida monetaria.

La complejidad de la apuesta queda bien ilustrada si se esquematiza el proceso de trabajo de estas cuentas Integradas a través de la metáfora del “archivador de las cuentas integradas de la movilidad o el transporte”. Lo que se trata de presentar con ellas es una matriz de cinco dimensiones en la que se encuentren ordenados todos los datos de la actividad del transporte, en este caso relacionados con la economía andaluza.

Primera dimensión: modos de transporte

La ampliación de los modos de transporte contemplados por la economía convencional viene de la mano de la consideración como transporte de todos los desplazamientos de personas, bienes y mercancías, con independencia de que originen o no gastos monetarios. De esa manera, se incorporan plenamente en estas Cuentas Integradas los siguientes modos:

- el transporte de energía y materiales que no conlleva gastos ni facturaciones independientes explícitos. Este es el caso del transporte de agua, gas y petróleo por tubería o el transporte de electricidad por cable
- el transporte de personas y sus pertenencias en ascensor, que tampoco conlleva gastos directos y explícitos de tipo monetario

En esta primera dimensión, por tanto, la matriz está formada por media docena de casillas o “cajones del archivador” que completan los que habitualmente son considerados con mayor o menor extensión:

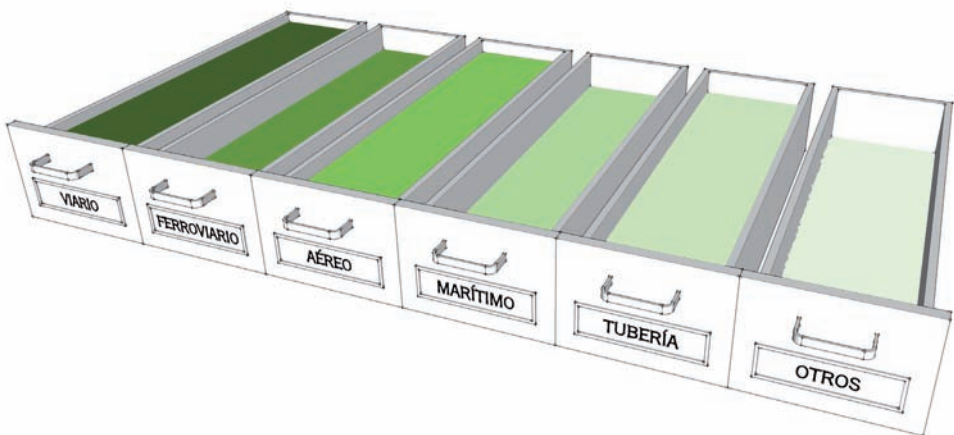


Figura 1. Los modos de transporte analizados

Segunda dimensión: medios o submodos de transporte

Dentro de cada modo de transporte existe una gran variedad de submodos y/o medios de transporte, cuyas categorías clasificatorias también tienen su importancia, en la medida en que pueden determinar valoraciones estadísticas con una gran varianza interna. Además, también en este caso es posible detectar algunos puntos ciegos en la visión convencional del transporte:

- el desplazamiento andando y en bicicleta, que no supone gastos explícitos directos
- la ausencia de una valoración monetaria de la conducción de un vehículo como pueden ser el automóvil o la motocicleta privados.

Un ejemplo de esta segunda dimensión se representa en el cajón del archivador dedicado al modo viario, en el que se pueden ordenar los datos atendiendo a los diferentes medios de transporte, como en la siguiente ilustración, o atendiendo otros criterios como son su carácter colectivo o individual o la fuente de energía que emplean:

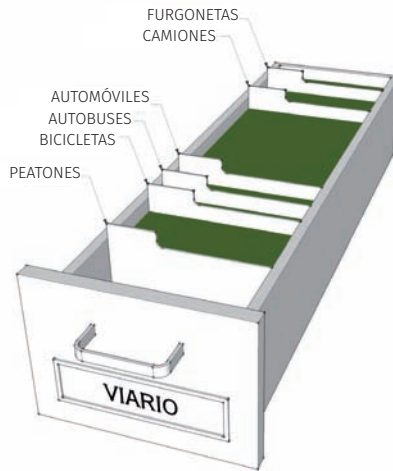


Figura 2. Los medios de transporte en el modo viario

Tercera dimensión: esferas de valor

Frente a la idea de la economía convencional del transporte de atender en exclusiva a lo que se puede medir en términos monetarios, las Cuentas Integradas pretenden desarrollar metodologías de comprensión y análisis de valores sociales o ambientales que no se pueden estimar a través del dinero.

Así, en la esfera de valor ambiental se organiza la información a través de las magnitudes físicas de los desplazamientos y de sus consecuencias en términos de consumo energético, emisiones, residuos, etc.

En la esfera social, se atiende a las consecuencias sociales del transporte relacionadas con la salud de la población, la percepción del riesgo, la accesibilidad, la autonomía respecto a los medios de transporte, la equidad o el tiempo dedicado a la actividad.

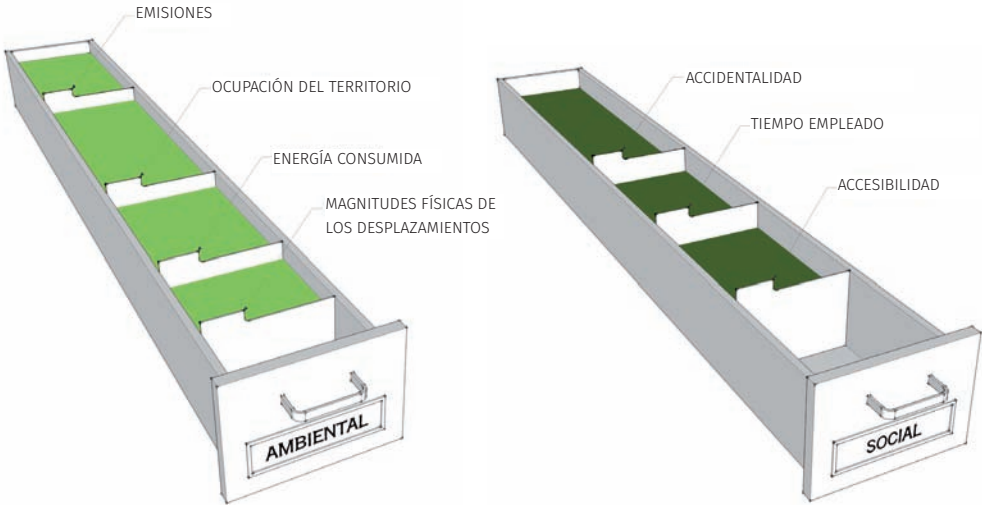


Figura 3. La perspectiva ambiental

Figura 4. La perspectiva social

Por último, la esfera monetaria incluye los costes convencionales en los que se incurre para generar los desplazamientos y, también, los intercambios que el sector mantiene con el Estado en la denominada “balanza fiscal” que relaciona los ingresos con los gastos estatales vinculados a la movilidad o el transporte.

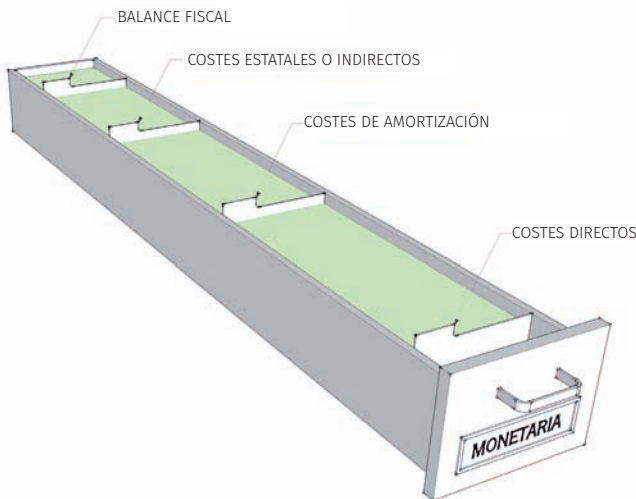


Figura 5. La perspectiva monetaria

Cuarta dimensión: fases o piezas del sistema integral de desplazamientos

Como se ha explicado más arriba, se trata en este caso de aplicar el enfoque eointegrador de la economía en el sentido de contemplar la actividad del transporte como un sistema en el que solo se comprenden los desplazamientos cuando forman parte de un conjunto integrado de fases o piezas que los posibilitan. De esa manera, el movimiento de personas, materiales o mercancías desborda las clasificaciones económicas al uso, incorporando actividades de todos los sectores productivos convencionales, desde la fabricación industrial de vehículos, hasta la extracción de la energía y las materias primas, pasando por el sector servicios que permite la gestión del transporte.

Este enfoque suele denominarse como de “mina a vertedero” cuando se aplica a un objeto, y también es aplicable en conjuntos más complejos como los que constituyen el sistema global de desplazamientos. En la metáfora del “archivador de las Cuentas Integradas de la Movilidad”, el enfoque se traduce en la generación de media docena de niveles verticales que pueden ser sintetizados del siguiente modo:



Figura 6. Las fases o piezas del sistema global del transporte

Tabla 1. Fases del ciclo global del transporte

FASE 1	Extracción y procesado de materiales y energía	Recursos correspondientes a las necesidades del conjunto de fases del sistema de transportes
FASE 2	Fabricación de vehículos	Conjunto de actividades que tienen como finalidad la fabricación y venta de los vehículos
FASE 3	Construcción y mantenimiento de infraestructuras	Actividades de construcción y mantenimiento de redes que soportan los desplazamientos, así como de los espacios para el estacionamiento de vehículos
FASE 4	Tránsito o circulación	Actividades directamente ligadas al desplazamiento de los vehículos, tanto en la circulación privada como en la prestación de servicios de transporte
FASE 5	Mantenimiento del sistema de transportes	Actividades de reparaciones, servicios y administración necesarias para el mantenimiento del sistema
FASE 6	Gestión de residuos	Actividades ligadas a la eliminación de los vehículos obsoletos y de otros residuos generados a lo largo del proceso de producción del transporte, como los derivados de la construcción de infraestructuras

La gran virtud de este enfoque es que evita la consideración interesada de solo algunos aspectos del transporte, para subrayar, por ejemplo, las facetas más brillantes de un medio, soslayando las sombras que pueda tener en otras. Así, por ejemplo, la presentación de los vehículos eléctricos como “sin emisiones” centra la mirada en la fase de desplazamientos y oculta las emisiones que se producen en fases como la construcción del vehículo o la infraestructura.

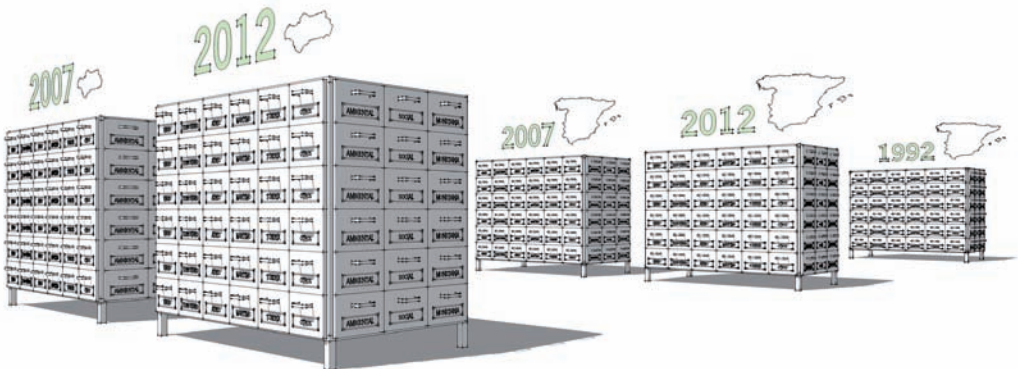
Quinta dimensión: la evolución en el tiempo

Los datos que reflejan la realidad del transporte en un determinado ámbito espacial como es Andalucía son ofrecidos en las estadísticas en un determinado marco temporal; representan las magnitudes, variables o indicadores registrados durante un cierto periodo de tiempo. Por consiguiente, la comprensión del transporte requiere el conocimiento de la evolución de esas magnitudes variables o indicadores, las tendencias observables y su relación con otras variables como puedan ser el consumo energético o las emisiones producidas en cada periodo. Por ese motivo, las *Cuentas Integradas del Transporte en Andalucía* se han construido mediante dos “archivadores básicos”, correspondientes a los años 2007 y 2012, es decir, las anualidades que mejor reflejan la etapa de crecimiento del transporte antes de la crisis (2007) y la propia crisis en el último año (2012) del que se dispone de información suficientemente completa debido al retraso de la agregación estadística.

Sin embargo, en muchas de las variables analizadas se han manejado datos de un periodo mucho más amplio, con el fin de conocer los fenómenos de amortización y las tendencias generales.

Además, se ha contado con una triple referencia temporal contemplada en las *Cuentas Ecológicas del Transporte en España* (Sanz et al, 2014), las cuales abarcan también las anualidades de 2007 y 2012 y, en determinados aspectos, las relacionan con lo registrado veinte años antes, en 1992.

Figura 7. Los periodos de referencia



Capítulo 2 Las principales cifras del transporte en Andalucía. Infraestructura, evolución y situación de la movilidad

En este capítulo presentamos una síntesis de las principales cifras del transporte en Andalucía, para personas y para mercancías, tomando como años de referencia 2007 y 2012. El primero, 2007, es el que podríamos considerar último año del período de auge relacionado con la burbuja inmobiliaria, que en Andalucía tuvo una importancia por encima de la que llegó a tener para la media española¹. El segundo, 2012, es el año más próximo para el que hemos podido contar con la información que necesitamos.

Para el transporte de personas utilizamos como indicadores, por una parte el número de viajes o desplazamientos y por otra el número de kilómetros recorridos en estos desplazamientos, medidos en personas-km. Este último indicador representará las distancias recorridas por todas las personas que se desplazan². Para las mercancías, el indicador utilizado será el número de kilómetros recorridos por las toneladas desplazadas (medidos en t-km). Las cifras que aquí se utilizan sobre la movilidad española se han obtenido en Sanz, A. Vega, P. y Mateos, M. (2014) *Las Cuentas Ecológicas del Transporte*, Ed. Libros en Acción.

El transporte interior de personas

Como se acaba de señalar, las cifras básicas del transporte interior de personas se pueden contemplar desde la óptica del número de desplazamientos y, también, desde la perspectiva de las distancias recorridas en ellos.

Una primera aproximación a las cifras de la movilidad de las personas en Andalucía consiste en estimar el número de desplazamientos que son realizados diariamente por la población, así como el modo de transporte empleado en ellos.

¹ Si utilizamos como indicador de esa importancia el peso que la Contabilidad Regional (INE) le atribuye al sector Construcción y a la Actividad inmobiliaria, en Andalucía tendríamos, que, directamente, estas actividades generan un 21,1% del PIB en 2007. Para la media española esta cifra es del 18,2%.

² Sin contar los conductores profesionales mientras realizan su labor.

Para conocer esas cifras se ha de acudir a las encuestas de movilidad realizadas en los ámbitos estatal, metropolitano y local, a lo largo del tiempo, pues no existe una herramienta semejante para el conjunto del territorio andaluz.

La última encuesta de movilidad realizada en España (Ministerio de Fomento, 2006-2007), dispone de información desagregada para las comunidades autónomas. A partir de dicha encuesta y de las cifras de viajeros reales que presentan los diferentes medios de transporte colectivo, se puede estimar la distribución de viajes realizados en el interior de Andalucía a lo largo de todo el año, así como hacer una proyección de resultados para 2012, siguiendo los criterios expuestos en el volumen metodológico de este trabajo³.

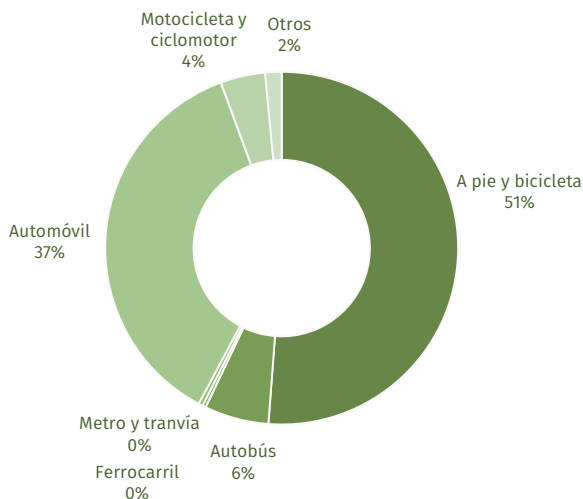
	2007		2012	
	nº de viajes (mill.)	%	nº de viajes (mil.)	%
a pie	3.214	48,1	3.214	49,8
bicicleta	60	0,9	90	1,4
autobús	467	7,0	381	5,9
metro y tranvía	2	-	19	0,3
ferrocarril	25	0,4	27	0,4
automóvil	2.523	37,8	2.359	36,6
motocicleta y ciclomotor	280	4,2	262	4,1
otros	104	1,6	99	1,5
Total	6.675	100	6.450	100

Tabla 1. Reparto modal de los desplazamientos en Andalucía. 2007 y 2012

Como se puede observar en la tabla 1 y en la figura 1, los desplazamientos activos (peatonales y en bicicleta) representan más de la mitad (51,2%) de los viajes en la comunidad autónoma en 2012. Estos desplazamientos no aparecen en las estadísticas y análisis que se hacen del transporte desde el enfoque convencional. Al no estar asociados a valores monetarios no forman parte de “la economía del transporte”, quedando fuera del ámbito de la “creación de riqueza” y careciendo por tanto de interés no sólo su consideración sino sobre todo su promoción como forma alternativa de movilidad. El automóvil representa en 2012 el 36,6% de los viajes y el transporte colectivo el 7,8%. Si consideramos sólo los desplazamientos motorizados, el automóvil tendría un peso muy mayoritario (75%) en el número total de

³ Se incluye una estimación de los desplazamientos peatonales de menos de 5 minutos no registrados en la encuesta original, así como los desplazamientos no cotidianos de largo recorrido con pernoctación.

Figura 1. Distribución del número de viajes de personas en los diferentes medios de transporte . 2012.



desplazamientos de 2012, mientras que al transporte colectivo le correspondería un 16,7 0%.

La gran mayoría de los desplazamientos utilizan el modo viario. El 97,8% si consideramos el total de los viajes y el 95,4% si prescindimos de los desplazamientos no motorizados –peatones y bicicletas-, de modo que las calles, caminos y carreteras son las infraestructuras utilizadas en los desplazamientos de manera prácticamente absoluta. El ferrocarril es utilizado en Andalucía de una forma muy residual (0,4% de los viajes si contamos los no motorizados, el 0,8% si prescindimos de ellos) en términos de número de viajes.

En relación con la media española, la movilidad motorizada andaluza aparece muy por debajo del peso de su población. Para los modos motorizados, en 2012 el número de desplazamientos en Andalucía supone sólo un 12,1% de los desplazamientos en el conjunto del estado español, siendo la población andaluza en ese año el 17,8% de la española.

En esta primera aproximación, utilizando como indicador de la movilidad el número de desplazamientos motorizados, la movilidad en Andalucía se aproxima a la participación de la economía andaluza en el valor añadido por la economía española, una cifra que viene estando en torno al 13% (13,3 en 2012). La movilidad motorizada aparecería así vinculada a la “envergadura” de la economía andaluza, que desde la economía convencional se mide por su capacidad para generar y/o apropiarse de valores monetarios; en el caso de la economía andaluza esta capacidad se sitúa muy por debajo del peso de su población.

Como diferencia sobresale también el menor peso del modo de transporte ferroviario, 7,5% del total de desplazamientos motorizados en el caso de España en 2012, frente al 1,5% de Andalucía. Cinco veces por debajo. Los medios ferroviarios urbanos (metro y tranvía) también tienen en Andalucía un papel mucho menor que en el conjunto del Estado. Más adelante veremos hasta qué punto el resto de las cifras sobre la movilidad en Andalucía corroboran estas diferencias señaladas a partir del número de desplazamientos.

Entre 2007 y 2012 la reducción de la movilidad motorizada medida en términos de número de desplazamientos ha sido moderada en el caso andaluz (7,5%), teniendo lugar esta caída básicamente en el modo viario y, dentro de éste, especialmente en el autobús. Los viajes han aumentado en el modo ferroviario, especialmente en metro y tranvía, aunque sin compensar el descenso en el resto del transporte público que, en términos relativos, ha disminuido más (13,5%) de lo que lo ha hecho el privado (6,5%).

Al margen de los modos registrados en el análisis anterior, es importante reseñar una forma de locomoción que suele quedar fuera del análisis del transporte: el ascensor. Se trata, efectivamente, de un medio de transporte clave para comprender el modelo de movilidad en las ciudades compactas y relativamente densas de Andalucía, en las que ofrece el eslabón inicial y final de un gran número de los desplazamientos en las edificaciones de más de dos o tres plantas.

El parque de ascensores instalados en Andalucía (143.000 aparatos en 2012) sirvió para realizar diariamente 5,6 millones de desplazamientos, lo que supone una cifra de 2.100 millones de viajes en 2012, convirtiendo a este medio de transporte en el segundo entre los motorizados, únicamente superado en términos de desplazamientos por el automóvil, el cual registró, como se ha señalado más arriba, algo menos de 2.400 millones de viajes en ese mismo año.

La segunda forma de aproximarnos al conocimiento de la movilidad de las personas en Andalucía consiste en estimar los recorridos realizados en los diferentes medios de transporte, es decir, las longitudes de los desplazamientos medidas en términos de personas-km. La tabla 2 muestra dicha estimación realizada según la metodología elaborada al respecto.

Como era de suponer, bajo el criterio de la distancia recorrida se refuerza la importancia de los medios motorizados de transporte frente a los peatonales y ciclistas, que cubren sobre todo los desplazamientos de proximidad. De hecho, los modos no motorizados (peatonal y bicicleta) suponen sólo el 4,2% del total de las distancias recorridas en el interior de Andalucía, a pesar de que en términos

Tabla 2. Longitud de los recorridos dentro de Andalucía 2007 y 2012

Modo de transporte	2007		2012	
	Millones personas-km	%	Millones personas-km	%
Automóvil	79.923,60	80,7	72.890,95	80,4
Autobús	7.868,95	7,9	7.879,64	8,7
Motocicleta y ciclomotor	5.264,53	5,3	3.509,72	3,9
A pie	3.535,00	3,6	3.535,00	3,9
Bicicleta	180	0,2	270	0,3
Viario	96.772,08	97,7	88.085,32	97,2
FFCC Larga distancia	909,95	0,9	1.097,48	1,2
FFCC Media distancia	1.010,99	1,0	938,63	1,0
FFCC Cercanías	381,30	0,4	432,58	0,5
Metro	0	0,0	56,1	0,1
Tranvía	1,5	0,0	5	0,0
Ferrocarril	2.303,75	2,3	2.529,79	2,8
Aéreo	11,3	0,0	42,4	0,0
Marítimo	0,2	0,0	0,2	0,0
TOTAL	99.087,32	100,0	90.657,71	100,0

de número de desplazamientos significaban más de la mitad de los mismos.

En la tabla citada destaca la enorme importancia del viario para la movilidad de las personas dentro de Andalucía. En 2012, el 97,2% de la movilidad discurre por este modo. Dentro del mismo, el automóvil, con el 80,4% de las distancias recorridas aparece como el medio dominante, cubriendo más de las dos terceras partes del total. El segundo lugar lo ocupa el autobús con un 8,7%. El modo ferroviario en sus versiones urbanas e interurbanas cumple un papel poco significativo, 2,8%.

Como referencia comparativa se puede indicar que los recorridos realizados en ascensor, y que complementan las cifras de la tabla anterior, suman un total de 27,2 millones de personas-km en 2012, es decir, la mitad de los recorridos en metro y dos veces y media la longitud de los desplazamientos en los dos sistemas tranviarios andaluces en funcionamiento ese año.

Prescindiendo de los recorridos a pie, si agrupamos los desplazamientos según el tipo de vehículo utilizado en desplazamientos colectivos (autobús, ferroviario, aéreo y marítimo) y vehículos individuales (bicicleta) y semicolectivos (automóvil, motocicleta y ciclomotor) los resultados se tienen en la tabla 3. El transporte colectivo

Tabla 3. Longitud de los recorridos según categoría de transporte mecanizado interior de personas. 2012.

Modo	Millones de personas kilómetros	%
Automóviles y vehículos de dos ruedas	76.669	88
Transporte colectivo	10.453	12
Total	87.122	100

supone sólo un 12% de los recorridos mecanizados, de modo que bastante más de las tres cuartas partes, el 88%, de la movilidad, expresada a través de las distancias recorridas, está cubierta por vehículos individuales o semicolectivos.

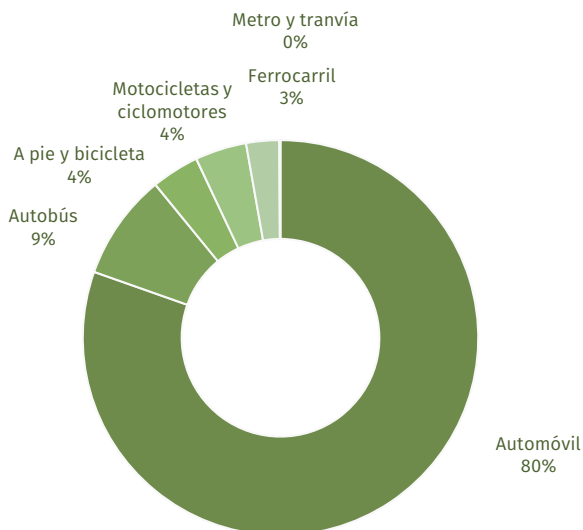
También en el caso de las distancias recorridas la movilidad en Andalucía está por debajo de la que correspondería proporcionalmente al peso de su población andaluza dentro del Estado. Para el transporte motorizado, estas distancias recorridas suponen en 2012 el 13,9% de las recorridas en el conjunto del Estado. Es un porcentaje muy próximo a la participación del PIB de Andalucía dentro de la economía española, que como ya se mencionó está en el 13,3% en 2012.

En cuanto a la estructura según modos de transporte, las diferencias con la media española son significativas. En este sentido, el viario tiene un peso mucho mayor en Andalucía para el transporte motorizado: 97,0%, 9,5 puntos por encima de la media en el conjunto del Estado (87,5% del total de la movilidad motorizada). En el caso del automóvil la diferencia es todavía mayor: 72,1% de las distancias recorridas para la media española, 83,9% en el caso de Andalucía.

Esta diferencia a favor de la importancia del automóvil en Andalucía se contrapone con el muy escaso peso que tiene el ferrocarril: 2,9% de la movilidad motorizada frente al 4,7% para España. Los modos aéreo y marítimo no tienen significación en el tráfico interior de personas en Andalucía, mientras que en el caso de España sí que tienen importancia; en concreto el tráfico aéreo interior supone en 2012 el 7,6% del total de los kilómetros recorridos.

El transporte colectivo, que como se había reseñado anteriormente, en Andalucía tenía un peso muy escaso (12,0% del mecanizado), tiene una importancia relativa muy por debajo de la que tiene en la media española, (alrededor del 25%). El transporte colectivo supone en Andalucía menos de la mitad de la importancia que tiene en la movilidad española. Como contrapartida, el transporte individual o semicolectivo aparece, por tanto, con un peso bastante mayor en Andalucía que en el conjunto del Estado.

Figura 2. Distribución de los recorridos diarios por medios de transporte. 2012



Entre 2007 y 2012, para la movilidad motorizada, la disminución de distancia recorrida por las personas (8,9%) ha sido aproximadamente de la misma intensidad que la española, y también del mismo tenor que la registrada para el número de desplazamientos en Andalucía y en España. En el caso del viario disminuyeron todos los submodos (automóvil, autobús y motocicleta y ciclomotor). El modo ferrocarril, con un peso poco relevante en los dos años considerados, vio crecer la distancia recorrida en el interior de Andalucía en el periodo 2007-2012 en un 9,8% como consecuencia, como veremos más adelante, de la puesta en marcha de una línea de metro en Sevilla y del aumento de los recorridos en trenes de cercanías. De todos modos, como ya se dijo anteriormente, el ferrocarril en Andalucía está muy por debajo en términos relativos, - casi la mitad- del peso que este modo de transporte posee en España.

En Andalucía, cada habitante⁴ habrá recorrido una distancia media de 28,4 km diarios en 2012, una cifra inferior a la media española que, para ese mismo año suponía un recorrido de 37,4 km por persona y día. Usando este indicador puede decirse que la movilidad en Andalucía es un 23,9% menor que la media española. Casi una cuarta parte por debajo de la movilidad española, que es aproximadamente la proporción en la que la renta por habitante es también inferior a la española: 25,1% en 2012⁵.

⁴ En realidad sería más correcto decir cada persona que ha permanecido durante 2012 en Andalucía. Ese número de personas que "soportó" el territorio andaluz en 2012 (8.722,5 miles) se ha calculado añadiendo a las registradas en el padrón de ese año (8.449,9 miles), el saldo entre la carga anual de turistas llegados a Andalucía (cada uno equivalente a 365 pernoctaciones) y los turistas andaluces en el exterior (con el mismo criterio).

⁵ Cifra calculada a partir de INE (2012).

El transporte interior de mercancías

Si observamos los recorridos de las toneladas de mercancías desplazadas en el interior de Andalucía por modos de transporte (tabla 4), podemos constatar de nuevo que, como ocurría en la movilidad de las personas, la parte más importante de lo desplazado está fuera de la contabilidad que desde el enfoque convencional del transporte se hace de las mercancías transportadas. Si incluimos entre las mercancías que se mueven el agua y la energía vemos que es el agua el bien de mayor peso transportado en Andalucía, representando en 2012 más de las dos terceras partes del total en tonelaje-km (82,7%). Dentro del agua transportada tiene una especial relevancia el agua de uso agrario, que supone un 81,8% del tonelaje-km del agua transportada. A continuación es el viario el modo que más movilidad de mercancías soporta, con un 15,8% del total.

Si prescindimos del agua y la energía eléctrica puede decirse que para las mercancías convencionales el viario es en Andalucía el soporte casi total del transporte de mercancías (92,4%), teniendo el resto de los modos una importancia muy reducida (7,6%). El ferrocarril, que durante mucho tiempo fue un importante medio para transportar mercancías, apenas tiene ahora relevancia; de hecho las cantidades transportadas (en toneladas-km) por este medio en el interior de Andalucía tienen un peso relativo casi marginal (0,7%).

Modos	2007	%	2012	%
Camión y furgoneta en carreteras	44.315	17,8	32.213	14,8
Camión y furgoneta en viario urbano	3.427	1,4	2.332	1,1
Total viario	47.742	19,2	34.546	15,8
Ferrovial	750	0,3	262	0,1
Aéreo	1	0,0	0	0,0
Tubería convencional (oleoductos)	2.014	0,8	2.006	0,9
Tubería convencional (gaseoductos)	857	0,3	591	0,3
Total tubería productos energéticos	2.871	1,2	2.597	1,2
Agua uso urbano	28.832	11,6	27.973	12,8
Agua uso agrario	163.110	65,7	147.691	67,7
Aguas residuales	4.696	1,9	4.881	2,2
Total tubería agua	196.638	79,2	180.545	82,7
Cable eléctrico	364	0,1	347	0,2
TOTAL	248.366	100,0	218.297	100,0

Tabla 4. Recorridos de las toneladas desplazadas en el interior por modos de transporte

Figura 3. Recorridos de las mercancías desplazadas en el interior de Andalucía por modos de transporte. 2012

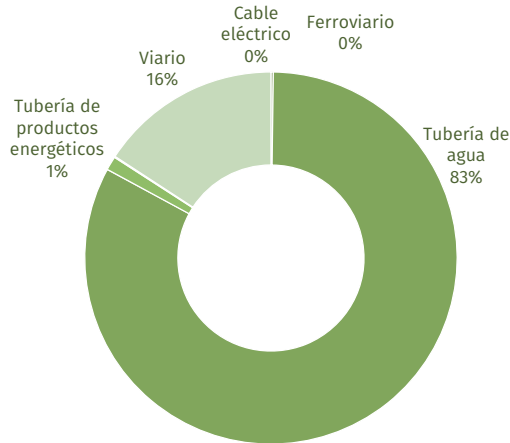
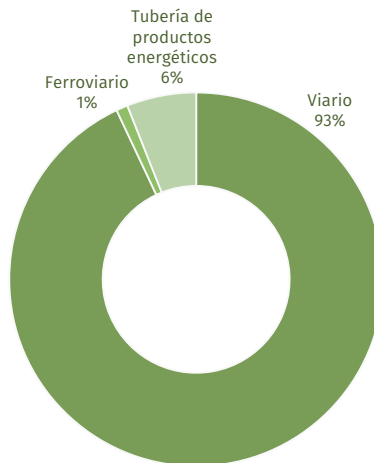


Figura 4. Recorridos de las mercancías convencionales desplazadas en el interior de Andalucía por modo de transporte. 2012



El peso del transporte de mercancías de Andalucía en el conjunto del Estado es en 2012 de un 12,2%, por debajo del porcentaje que suponía Andalucía en las distancias recorridas por las personas (13,9%). Las dos cifras están próximas a la participación de Andalucía en el valor añadido por la economía española (13,4% en 2012). Volvemos a constatar así la correspondencia entre el nivel al que se mueven los valores monetarios de la economía y la intensidad de la movilidad en Andalucía.

En el transporte de mercancías, también en la estructura de lo transportado por modos hay diferencias significativas entre Andalucía y el conjunto del Estado (tabla 5). El viario tiene un peso mucho más

Tabla 5. Estructura del transporte de mercancías (tonelaje-km). 2012

Modos	España	Andalucía
Viarío	82,7	92,4
Ferrovionario	2,3	0,7
Aéreo	0,0	0,0
Marítimo	12,0	0,0
Tubería	3,5	5,9
TOTAL	100,0	100,0

relevante en Andalucía, (92,4%) frente al 82,7% en España. En Andalucía el ferrocarril está prácticamente ausente en el tráfico de mercancías; su importancia (0,7%) es mucho menor que en el conjunto del Estado, donde supone un 2,3% del total de t-km transportadas. En el mismo sentido, el transporte marítimo de mercancías, casi inexistente en Andalucía, supone el 12,0% de lo transportado en España. Por el contrario, las toneladas-km transportadas a través de las conducciones de gas tienen más importancia en Andalucía (6,9%) que en el resto del Estado (3,5%) como consecuencia de su posición geográfica respecto al sistema de suministro.

En el período de crisis, entre el año 2007 y el 2012, la disminución en el transporte de mercancías utilizando como indicador las toneladas-km fue en el interior de Andalucía de un 27,2%. En el conjunto de la economía española el descenso ha sido de un 29,1%. En ambos casos la bajada en el tráfico de mercancías es mucho más intensa de la que vimos que ha tenido lugar para el transporte de personas (entre un 8 y un 9 por ciento). Esta intensa disminución del tráfico de mercancías después del estallido de la burbuja inmobiliario-financiera hay que relacionarla con la importancia que durante la etapa de auge de la misma tuvo en la economía andaluza el consumo de materiales de construcción, que en 2007 supuso el 67,8% del consumo interior de materiales (Delgado *et al.*, 2014).

Si calculamos la carga, en toneladas-km, que corresponde a cada habitante en Andalucía (tabla 6) tendremos que la economía andaluza requería en 2012 el desplazamiento de 68,5 toneladas-km por habitante y día, de las cuales 56,6 eran de agua, y 11,9 t-km de mercancías. Esta “mochila de transporte” contrasta con la correspondiente al conjunto del Estado, especialmente en el caso de las mercancías convencionales, ya que la economía española requería en 2012 el desplazamiento de 65 toneladas-km por habitante y día, de las cuales 46 eran agua y 19 mercancías.

Tipo de mercancías	España	Andalucía
Total de mercancías	81	68,5
Agua	54	56,6
Mercancías convencionales	27	11,8

Tabla 6. Mochila de transporte de mercancías (t-km por habitante y día). 2012

Estas cifras nos indican una intensidad para el tráfico de mercancías convencionales por persona en Andalucía mucho menor que la media española; cerca de las dos terceras partes (el 62%). Esta menor movilidad para las mercancías se ve compensada por una mayor movilidad para el agua, que supone una carga por persona un 59% mayor que en el caso de la media española. La mayor importancia del agua como mercancía transportada en Andalucía tiene que ver con su especialización productiva agraria y su papel de economía extractiva dentro de la economía española (Delgado *et al.*, 2014). Esta dedicación a la agricultura intensiva de la zona de la geografía peninsular que presenta una menor disponibilidad de agua es la que lleva a Andalucía a ser la Comunidad Autónoma que más agua consume en regadío: el 33% de la empleada por la agricultura española en 2011.

Si aplicamos a la distancia diaria que recorre cada habitante en Andalucía (28,4 km), los recorridos de las mercancías que diariamente también le corresponden, podemos estimar que a cada persona le toca arrastrar una carga que equivale a 1.727 kg de agua y 335 kg de mercancías, sin contar el peso de los propios vehículos. Si le añadimos el peso de éstos tendríamos que agregar 1.300 Kg. En total resulta que en Andalucía cada persona necesita arrastrar una “mochila” de materiales, como “equipaje” diario, de 3.362 kg por habitante, a lo largo de los casi 30 km mencionados⁶.

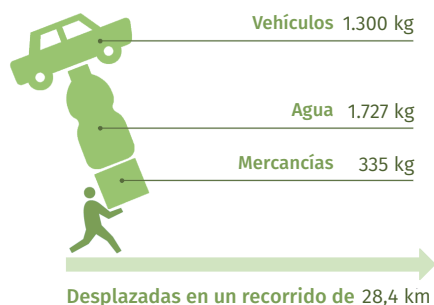


Figura 5. La mochila de agua, mercancías y vehículos que se mueven diariamente con cada habitante en el interior de Andalucía

⁶ La estimación del peso de los vehículos se ha tomado de la realizada por Sanz, Vega y Mateos (2014), donde se agregan por persona el peso del vehículo de carretera, estimado en 750 kg, el del resto de los vehículos (150 kg), más la parte correspondiente a los vehículos que transportan las mercancías (400 kg).

El transporte exterior de personas

Para estimar la movilidad interior de las personas en Andalucía se han tenido en cuenta todos los desplazamientos que han tenido lugar sobre el territorio andaluz. No sólo los de la población residente presentes durante el año en Andalucía, sino también los correspondientes a los visitantes. Por esta razón, no sería razonable contabilizar las distancias recorridas por los andaluces en otros territorios, en cuyas cuentas se supone que serían registradas como movilidad interior. Sólo escapan de este criterio los viajes al o del exterior de Andalucía que físicamente no tienen que ser “soportados” por territorios concretos. Es el caso de los desplazamientos en barco o en avión, viajes a los que se denomina exteriores “puros”. Si suponemos que este mismo criterio se va a utilizar en las cuentas de los territorios “externos”, para evitar una doble contabilización sólo deberíamos incluir aquí la mitad de las distancias recorridas en dichos desplazamientos, considerándose que el viaje inverso se computará en las áreas emisoras o receptoras de dichos viajes.

Con esos criterios, se tienen los datos de la tabla 7, que recoge los desplazamientos en barco o en avión en términos de distancias recorridas. Como puede observarse en dicha tabla, la gran mayoría es tráfico aéreo (98,5%). En el transporte exterior de personas, por tanto, la gran mayoría de las distancias se recorren en avión.

Tabla 7. Distancias internacionales asignadas a Andalucía. (Millones personas-km)

Modo	2007	2012
Aéreo	15.797	14.689
Marítimo	261	222
Total	16.058	14.911

Si se reparten también estas distancias viajadas entre la población que residió en Andalucía en 2012, ello supone una distancia de 4,7 km diarios más por persona. Por tanto, considerando la distancia interior y exterior cada habitante habrá recorrido una distancia de 33,1 kilómetros diarios, frente a los 45,5 recorridos por persona y día en España. La movilidad total de Andalucía está un 27,2% por debajo de la española. Cuando consideramos las distancias recorridas en el exterior, aumentan algo las diferencias entre Andalucía y la media española, como consecuencia de las menores distancias recorridas en el exterior por persona en Andalucía.

En el período de crisis considerado, el total asignado a la economía andaluza como tráfico exterior ha disminuido en un 7%, porcentaje que se aproxima a la pérdida de movilidad de las personas de 2007 a 2012 utilizando las distancias recorridas en el interior de Andalucía.

El transporte exterior de mercancías

Para asignar a la población andaluza el transporte exterior de mercancía vamos a tener en cuenta que, del mismo modo que se ha hecho para el transporte exterior de personas, cuando se contabilizaron las mercancías que circulaban en el interior por carretera y ferrocarril se incluía también a las que tenían su origen o destino en el exterior de Andalucía. Se supone, por tanto, que son los demás territorios los que contabilizarán en su interior las mercancías que proceden de Andalucía o las que desde dichos territorios se dirigen hacia Andalucía. Por esta razón, sólo contabilizamos aquí las mercancías asociadas con los que se consideran como viajes internacionales “puros”, que son los que no tienen que ser “soportados” por un territorio concreto, es decir los aéreos y los marítimos.

Como puede observarse en la tabla 8, el peso principal en el desplazamiento exterior de mercancías lo tiene, con mucha diferencia, el modo marítimo, con un 98,4 %. Con dos características en el caso de Andalucía a destacar. La primera, su enorme volumen. En 2012, el tráfico exterior de mercancías asociado al modo marítimo tiene en Andalucía más de ocho veces (8,5) la dimensión del tráfico interior de mercancías. Esta cifra, 323.184 millones t-km, significa un 33,3% del tráfico marítimo exterior en el conjunto del Estado.

Modo	2007	2012
Aéreo	7.688	4.722
Marítimo	282.429	318.462
Total	290.117	323.184

Tabla 8. Distancias internacionales asignadas a Andalucía. (Millones t-km)

Esta importante significación se encuentra estrechamente vinculada a la importancia del puerto de Algeciras, primer puerto español en tráfico de mercancías en 2012 (Ministerio de Fomento 2012a). Su carácter de puerto de trasbordo, -en más de un 90% (93,6%) de las mercancías se trata sólo de cambiar de barco para continuar viaje a su destino- es el motivo por el que ese enorme volumen de mercan-

cías en ningún momento forma parte del tráfico interior de mercancías en Andalucía (Ministerio de Fomento 2012b). Un ejemplo más de economía de enclave, como lo ha venido siendo el propio “polo industrial” de la Bahía de Algeciras⁷, utilizándose el territorio andaluz para actividades, en este caso de carga y descarga, relacionadas con su posición geoestratégica y desvinculadas del resto del tejido económico de Andalucía.

La segunda característica del tráfico marítimo exterior que queremos destacar se relaciona con la evolución de la movilidad en el período aquí considerado: 2007-2012. En este sentido, dentro del tráfico de mercancías ha sido el modo marítimo el único que ha visto crecer su volumen, que se ha incrementado en términos de t-km en un 11,4%.

Desde los años 80 del siglo pasado, la globalización ha supuesto un crecimiento del comercio internacional de larga distancia muy por encima de la evolución del PIB mundial a la vez que el modo marítimo se ha fortalecido en su papel de principal medio para el transporte de mercancías. En 2012 el 85% del comercio mundial de mercancías en términos físicos se realiza por vía marítima (UNCTAD, 2012a). El auge del transporte marítimo ha sido de tal envergadura que incluso en la recesión asociada al estallido de la burbuja inmobiliario-financiera su volumen ha continuado creciendo.

Como resultado de la movilidad exterior de mercancías en Andalucía obtendríamos una carga por persona y día de 102,2 t-km. Si recordamos que la cifra equivalente para el tráfico interior de mercancías era de 11,9 t-km por persona y día, podemos apreciar la importancia del tráfico internacional de mercancías, y la fuerte intensidad con la que se relaciona el territorio andaluz con el exterior dentro de la economía globalizada. Sin que quepa entrar ahora aquí en la posición desde la que tiene lugar esa relación, cuestión esencial para valorar las implicaciones sociales y ecológicas de la misma.

Estimando ahora el “equipaje” que arrastra cada persona en su recorrido diario, obtenemos que, durante los 33 km recorridos dentro y fuera de Andalucía, lleva una carga de mercancías de 3,5 toneladas. Sin contar el peso de los vehículos ni el agua. Esta cifra está muy por encima de la que se obtiene para España en 2012 (1,5 t). La justificación de esta diferencia viene condicionada sobre todo, como ya se ha dicho, por la importancia del tráfico de mercancías en Algeciras, aunque éste sea, básicamente, un tráfico de trasbordo. También es importante este tipo de tráfico en otros puertos andaluces, como Málaga. Si consideramos que el 76,1% del tráfico exterior marítimo de mercancías en Andalucía tiene este carácter y lo descontamos para hacer esta estimación nos quedaría una “mochila” para las mercancías exteriores de

⁷ El carácter de enclave de este “polo industrial” puede verse justificado en Delgado (1981)

⁸ Estos datos coinciden con los suministrados por el Instituto de Estadística de Andalucía.

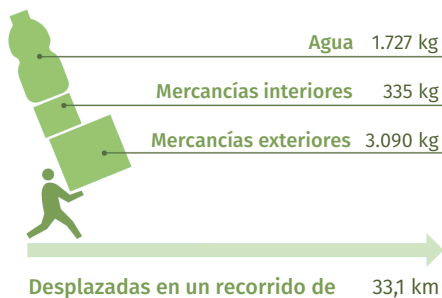


Figura 6. La mochila de agua y mercancías interiores e internacionales que acarrea diariamente cada habitante de Andalucía

773,4 kg. En este caso, sumando transporte interior y exterior, la carga de mercancías por persona sería de 1,1 toneladas. Una cifra próxima a la media española.

Las infraestructuras del transporte en Andalucía

Red Viaria

La extensión total de la red de carreteras andaluzas—sin jerarquizar, de acuerdo a su funcionalidad— se ha mantenido estable (ligera disminución) a lo largo de las últimas décadas. Según los datos suministrados por el Ministerio de Fomento, la red viaria andaluza se extendía a 24.594 km en 1995 y eran 23.504 km en 2012⁸. Por titularidad, el 11,6% de esta red en 2012 pertenecía al Estado; el 48,8% a la Junta de Andalucía y el 39,7% restante a las Diputaciones. La proporción es muy similar para todas las provincias.

Como muestra la figura 7, la red de carreteras del Estado es la que ha experimentado un crecimiento más significativo (15%), pasando de 2.948 km en 1994 a 3.377 km en 2012. La red de la Junta de Andalucía no experimenta cambios apenas, y la red de las Diputaciones disminuye en 1.138 km (10%).

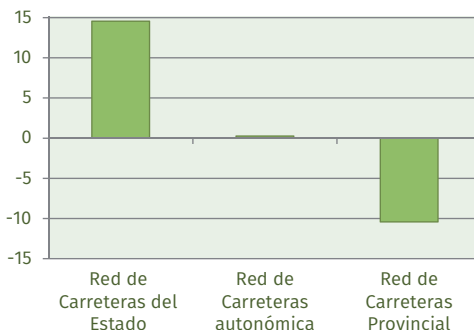
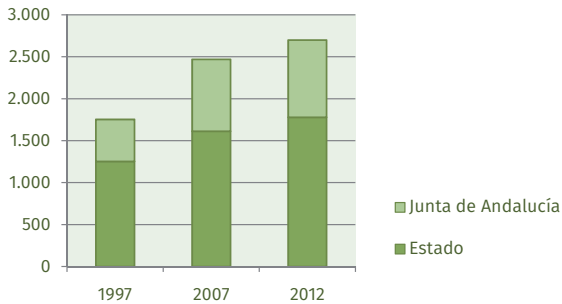


Figura 7. Evolución de la red viaria en Andalucía 1994-2012

Figura 8. Red viaria de alta capacidad en Andalucía



La red viaria autonómica durante estas últimas décadas ha experimentado, por tanto, un cambio fundamentalmente cualitativo. La extensión de la red sigue siendo prácticamente la misma pero han cambiado las características técnicas y la funcionalidad de algunos ejes, pudiéndose hablar incluso de una reestructuración de la red. En efecto, disminuyen los kilómetros de red que sirven fundamentalmente los tráficos a nivel local y comarcal (red convencional) y aumenta de manera exponencial la red viaria de alta capacidad (autopistas y autovías y doble calzada).

Como muestra la figura 8, la red de vías de alta capacidad en Andalucía, creció un 54% entre 1997 y 2012. Particularmente intenso ha sido el crecimiento de la red de alta capacidad autonómica, que pasó de 499 km. en 1997 a 921 km. en 2012; esto es, aumentó en un 84,6%⁹. De esta manera, a finales de 2012 se encontraban en servicio en Andalucía 2.699 kilómetros de autopistas, autovías y carreteras de doble calzada. De esa red, el 34% correspondía a viario de la Junta de Andalucía (921 km), un porcentaje sensiblemente superior al que se da en el conjunto de comunidades autónomas, donde las vías de gran capacidad de titularidad autonómica representan de media sólo el 23% del total (Consejería de Fomento, 2014a). Andalucía es, por otra parte, de todas las Comunidades Autónomas, la que ha experimentado un mayor crecimiento de las vías de gran capacidad. A nivel comunitario, el Estado español figura a la cabeza de los que más han desarrollado en el período 1990-2009 su red viaria de altas prestaciones. Dentro de la Unión Europea, ocho de las nueve primeras regiones que más han aumentado su dotación de este tipo de vías en este período, son españolas, siendo Andalucía, la primera de ellas¹⁰.

Como consecuencia de lo anterior, a finales de 2012, el 93,7% de la población andaluza residía a menos de 25 minutos de la red viaria de

⁹ Lógicamente, el mayor crecimiento (75,6%) se produjo en los años de la burbuja inmobiliaria financiera, dejándose notar muy claramente el impacto de la crisis (en el período 2007-2012, la Junta de Andalucía sólo construyó 67 km de vías de alta capacidad y el Estado, 164 km).

¹⁰ En términos relativos, sólo dos regiones húngaras y otras dos irlandesas, presentan un crecimiento más elevado, y debido fundamentalmente a la dotación inicial muy baja de autovías en estas regiones.

¹¹ Consejería de Obras Públicas y Transporte, 2008.



Figura 9. Red Viaria de Andalucía

gran capacidad, una ratio bastante cercana al objetivo señalado en el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía (PISTA 2007-2013)¹¹, que al final de su ejecución preveía que se elevase al 97%. El mapa correspondiente a la figura 9 muestra la red viaria andaluza (2004).

Desde un punto de vista funcional, la red de carreteras de Andalucía está clasificada en las siguientes categorías (IEA, Consejería de Fomento):

1. Red Básica. Es la de más alto rango jerárquico e integra las carreteras de mejores prestaciones, mayores niveles de tráfico y trayectos de largas distancias. Se encuentra subdividida a su vez en:

- La Red Básica estructurante: constituida por aquellas carreteras (tanto del Estado como de la Junta) que dan soporte a los largos recorridos y sirven a la conexión de Andalucía con el exterior.
- Red Básica de articulación: constituye el soporte de las principales relaciones de largo y medio recorrido, tanto internas como de origen o destino en la región, excluyendo las carreteras que configuran la Red Básica estructurante.

2. Red Intercomarcal. Complementa las funciones de la Red Básica respecto al tráfico de medio recorrido, conectando los distintos ámbitos territoriales entre sí.

3. Red Complementaria. Está constituida por aquellas carreteras que conforman el resto de la Red Autonómica, no incluidas en las categorías anteriores, y que tienen, entre otras, las siguientes funciones: a) Garantizar la movilidad en las Áreas Metropolitanas; b) Proporcionar accesibilidad a zonas de especial interés turístico y estratégico; c) Proporcionar accesibilidad desde las distintas poblaciones a la Red Básica e Intercomarcal.

La figura 10 muestra la evolución de la red viaria autonómica entre 1996 y 2012 de acuerdo a su jerarquía. La Red Básica Funcional ha crecido un 12,4% en el período (224 km), la Red Intercomarcal ha disminuido un 20% (1094,5 km) y la red complementaria -fundamentalmente red secundaria-, ha aumentado un 6,4% (829,6 km).

La tabla 9 muestra la red autonómica de carreteras de Andalucía en 2012, de acuerdo a su jerarquía y por provincias.

Al margen de estas redes de carreteras, los municipios andaluces cuentan con un extenso viario formada en 2012 por tramos interurbanos (41.329 km) y urbanos (21.685 km), la mitad de los cuales están pavimentados. Es decir, una longitud total que multiplica por 2,7 la del resto de carreteras.

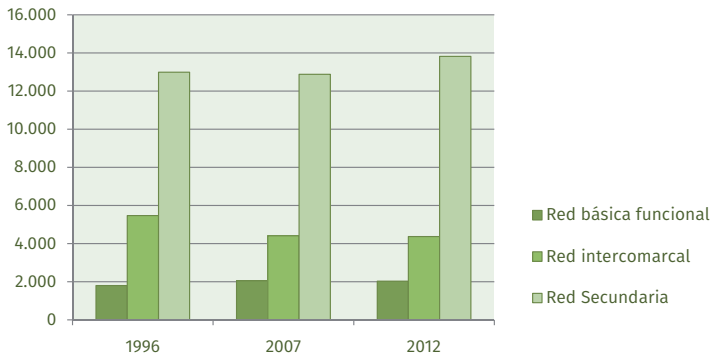


Figura 10. Evolución de la red viaria autonómica 1996-2012

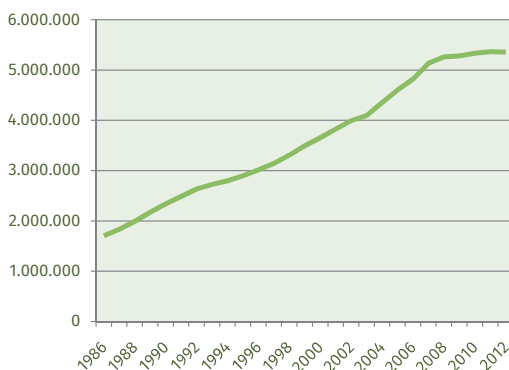
Tabla 9. Red autonómica de carreteras por jerarquía y provincias 2012. Fuente: Consejería de Fomento y Vivienda, 2014.

	Almería	Cádiz	Córdoba	Granada	Huelva	Jaén	Málaga	Sevilla	Andalucía
Red básica estructurante	86	88	64	241	0	99	75	136	790
Red básica de articulación	67	127	144	165	230	161	192	149	1.236
Red intercomarcal	353	373	631	605	394	585	475	958	4.373
Red complementaria	311	447	800	562	147	585	533	632	4.017
Red autonómica	818	1.036	1.638	1.572	771	1.430	1.275	1.875	10.416

El parque de vehículos en el viario

El parque de vehículos ha experimentado un crecimiento en Andalucía de una gran intensidad en los últimos decenios, de modo que entre 1986 y 2008 se multiplicó por más de tres, pasando de 1,7 a 5,3 millones de vehículos (Figura 11). Un crecimiento de mayor intensidad que el experimentado por el parque español, que en el mismo período se multiplicó por 2,5. En Andalucía, de haberse mantenido dicho ritmo de crecimiento en el tiempo, -ralentizado después de 2008-, en aproximadamente 150 años, el transcurso de tres a cuatro generaciones, el parque de vehículos ocuparía una superficie equivalente a la de la propia comunidad andaluza¹². El territorio andaluz se vería así “colmatado”, saturado por el automóvil. Sin contar el espacio que ocuparía el viario y otros espacios asociados a la movilidad motorizada (aparcamientos, etc). Son los efectos del crecimiento exponencial. Este ejercicio de prospectiva nos puede ilustrar sobre la necesidad de tener en cuenta los límites físicos que impone la naturaleza frente a la idea extendida desde el enfoque económico convencional de crecimiento sin límites.

Figura 11. Evolución del parque de vehículos en Andalucía, 1986-2012



Esta evolución del parque de vehículos supone el paso de 2,5 vehículos por cada 10 habitantes en 1986 a 6,3 vehículos en 2012, una cantidad muy próxima a la media española (6,7). A partir de estas cifras puede decirse que el parque de vehículos se sitúa en Andalucía por encima del nivel de su movilidad; recordemos que utilizando indicadores como las distancias recorridas por persona en Andalucía estábamos casi una cuarta parte por debajo de la movilidad media española. En consonancia con esto, si utilizamos ahora la tasa de motorización o número de automóviles -no de vehículos-, por cada 10 habitantes¹³,

¹² El cálculo se ha hecho suponiendo una superficie media ocupada por automóvil de 7,5 m² y un ritmo de crecimiento que supone que el parque se multiplica por 3,1 cada 22 años.

¹³ Aunque suele expresarse por cada mil habitantes, aquí la hemos expresado por cada diez.

Andalucía aparece en 2012 con una cifra de 4,5 automóviles por cada 10 habitantes, una tasa muy semejante a la media española (4,8) y a su vez por encima de la de países como Dinamarca, (4,0) y muy cerca de Holanda (4,7), Suecia (4,6), el Reino Unido (4,6) o la media de la Unión Europea (4,9), siendo la renta por habitante andaluza un 33,5% menor que la renta media por persona en la UE.

El parque de vehículos del viario se completa con un parque utilizable de 2,3 millones de bicicletas.

Red ferroviaria

En el año 2009¹⁴, Andalucía tenía 2.303 Km. de red ferroviaria, de los que 358 km correspondían a la alta velocidad y el resto (1.944 km.) a la red convencional. Excluyendo a las líneas de alta velocidad, la gran mayoría del resto de la red ferroviaria andaluza, el 92,6% de la misma, está compuesta por ejes de vía única y sólo el 50,6% está electrificada (Tabla 10). Esta situación condiciona las posibilidades de incrementar los servicios ferroviarios.

Total por tipo de vía	Vía única NORMAL electrificada	Doble vía electrificada	Vía única sin electrificar	Total
SEVILLA - HUELVA	124	0	0	124
UTRERA - MALAGA	67	0	142	209
SEVILLA-UTRERA	0	27	0	27
UTRERA-JEREZ	63	0	0	63
JEREZ-PUERTO REAL	0	29	0	29
PUERTO REAL-SAN FERNANDO	8	0	0	8
SAN FERNANDO-CÁDIZ	0	28	0	28
BOBADILLA-ALGECIRAS	0	0	176	176
SEVILLA-LORA DEL RÍO	0	55	0	55
LORA DEL RÍO-CÓRDOBA	75	0	0	75
CÓRDOBA-BOBADILLA	129	0	0	129
BOBADILLA-GRANADA	0	0	123	123
GRANADA-HUÉNEJA	0	0	95	95
HUÉNEJA-ALMERÍA	85	0	0	85
MOREDA-LINARES	0	0	104	104
CORDOBA-ESPELUY	127	0	0	127
ESPELUY-JAÉN	8	0	0	8
ESPELUY-LINARES	53	0	0	53
LOS ROSALES-CAZALLA	37	0	0	37
HUELVA - JABUGO	0	0	103	103
Total	776	139	743	1.658

Tabla 10. Características básicas de la red ferroviaria andaluza convencional, 2012

¹⁴ Últimos datos suministrados por el Instituto de Estadística de Andalucía y la Consejería de Fomento de la Junta de Andalucía.

La situación del ferrocarril en Andalucía es el resultado de las decisiones tomadas a partir de 1988, año en el que el gobierno español decidió introducir el ancho de vía europeo (UIC) en la red ferroviaria estatal. Como se señala en el capítulo referido al Proyecto Institucional, esta decisión ha marcado un antes y un después en la historia del ferrocarril en España y también en Andalucía. La red ferroviaria regional presenta en la actualidad una situación bastante compleja.

Por un lado, tenemos la red de alta velocidad - ancho UIC y tráfico exclusivo para pasajeros-, compuesta por dos ejes: el eje Sevilla-Madrid (233,5 km. de longitud dentro de Andalucía), que se puso en funcionamiento en 1992; y la vía Córdoba-Málaga, de 154,5 Km., en funcionamiento desde 2009. En la actualidad se están construyendo en Andalucía por parte del gobierno central las líneas de alta velocidad Sevilla-Cádiz, Antequera-Granada, Jaén-Madrid (tráfico mixto) y la extensión del corredor mediterráneo desde Murcia hasta Almería (tráfico mixto). Por su parte, la Junta de Andalucía se comprometió en el PISTA, 2007-2013, a desarrollar el tramo Sevilla-Antequera y parte del corredor mediterráneo (Costa del Sol), ambas de ancho UIC y tráfico de pasajeros. Ambas actuaciones están paralizadas en la actualidad. El objetivo del gobierno central es llegar a conectar por alta velocidad a todas las capitales de provincia del Estado con Madrid en menos de tres horas y media. Por su parte, la Junta de Andalucía aspira a que ningún andaluz, en el futuro, se encuentre a más de 55 minutos de una estación ferroviaria de altas prestaciones (Figura 19).

Por otro lado, tenemos la red convencional, que supone el 84,4% de la red ferroviaria regional en 2009. Una parte de esta red, ha sido adaptada a la alta velocidad; es decir, alta velocidad pero con ancho ibérico -o velocidad alta, como a veces se la denomina para diferenciarla de la alta velocidad- de manera que pueda proporcionar servicios de altas prestaciones en las relaciones entre algunas de las capitales andaluzas. Entre estos recorridos están Sevilla-Cádiz, Jaén-Córdoba, o Málaga-Sevilla. Algunas de estas relaciones requieren el uso de intercambiadores (Majarabique, Alcolea) que permiten a los vehículos circular por anchos de vía diferente cuando el servicio así lo requiere, como en los casos de los trayectos Jaén-Sevilla o Madrid-Cádiz.

El resto de la red convencional -de tráfico mixto- se encuentra en una situación de abandono relativo desde hace décadas. La extensión de esta red convencional ha disminuido un 10% (218,6 km.) entre 1994 y 2009, mientras que la alta velocidad (ancho UIC) se ha incrementado en el mismo período un 139% (pasando de 150 Km. a 358,6 km.). La inversión en esta red convencional ha sido minoritaria en el período 2007-2013 de vigencia del PISTA (Balance del PISTA).

A esta situación compleja se une el desarrollo, de aquí a 2020, de dos nuevos ejes ferroviarios, uno vía Madrid y otro vía Valencia, de carácter mixto –pasajeros y mercancías- y ancho internacional (UIC) correspondientes al Corredor Mediterráneo de la nueva red transeuropea de transporte (TEN-T) aprobada por la Comisión y el Parlamento europeo en 2013 como parte de su red básica. Como puede observarse, estos ejes conectan los puertos de Bahía de Algeciras (principal nodo portuario de Andalucía) y Huelva (situados en el extremo sur y occidental de Andalucía) con el centro y norte de la península (vía Madrid y vía Valencia)

Por último, y en cuanto al ferrocarril metropolitano se refiere, el gobierno central ha llevado a cabo en los últimos años actuaciones en las redes de cercanías de Cádiz, Málaga y Sevilla. La Junta de Andalucía tiene en elaboración/ejecución, 17 proyectos, cuatro de los cuales se encuentran en la actualidad en funcionamiento: línea 1 del metro de Sevilla, el tranvía urbano de Sevilla (Metrocentro), el tranvía que une las localidades de Vélez-Málaga y Torre del Mar, y el metro de Málaga. Hay otros proyectos en obras como el tranvía de Alcalá de Guadaíra, Dos Hermanas y el Aljarafe, en Sevilla; el tren-tranvía de la Bahía de Cádiz, las líneas 2 y 3 del metro de Málaga y el metro de Granada. Otras actuaciones en proyecto serían las líneas 2, 3 y 4 del metro de Sevilla y la puesta en funcionamiento del sistema tranviario de Jaén.

Aeropuertos

Andalucía cuenta con un total de 6 aeropuertos. Uno es de carácter estatal, el aeropuerto de Córdoba, es decir, solo admite vuelos procedentes de otros aeropuertos situados en el interior del estado español. Los cinco aeropuertos restantes (Málaga, Sevilla, Almería, Granada y Jerez de la Frontera) son de carácter internacional. Esto es, admiten tanto vuelos procedentes de España como del exterior, aunque, salvo en el caso del aeropuerto de Málaga, dominan los vuelos interiores.

Los aeropuertos con mayor tránsito están situados en las dos mayores áreas metropolitanas andaluzas, Sevilla y Málaga. Si utilizamos como indicador el tráfico de aeronaves¹⁵, entre los dos aeropuertos concentran en 2012 el 84,4% del tránsito total, siendo el aeropuerto malagueño el más importante, seguido del sevillano con el 60,7 % y 23,7% del tránsito de aeronaves respectivamente. La relevancia de Málaga se explica por su importancia como puerta de entrada del turismo dirigido a la Costa del Sol. Esto explica que el 80% de los viajeros de este aeródromo proceda de otros países de la Unión Europea. El resto de aeropuertos, es decir, Almería, Córdoba, Jerez de la Frontera y Gra-

¹⁵ Los datos sobre tráfico de aeronaves y personas en los aeropuertos andaluces se han obtenido a partir de las estadísticas del INE sobre tráfico aéreo. Véase el documento *Las Cuentas Integradas del transporte en Andalucía*, páginas 70 y siguientes (www.aopandalucia.es/innovacion).

nada, tienen una importancia menor en cuanto al tránsito de aeronaves y personas.

Un análisis de la evolución temporal del tráfico aéreo muestra que la importancia de los aeropuertos de Sevilla y Málaga tiende a crecer en el contexto andaluz. Así, entre 1990 y 2007, en el aeropuerto de Sevilla se multiplicaron por 3 sus tránsitos de pasajeros, tanto nacionales como internacionales, mientras que el aeropuerto de Málaga multiplicó por 3 sus tránsitos nacionales y por 2,7 los internacionales

Si se toma la perspectiva de las compañías aéreas que transportan pasajeros, el tráfico aéreo en Andalucía también se encuentra fuertemente concentrado. Según los datos de AENA (2014), 9 compañías acapararon en 2012 el 75% de los vuelos. En este sentido, las compañías “low cost” han ido ganando un peso significativo en los últimos años, pasando de representar el 38% de los vuelos en 2003 al 49% en el año 2006. En el 2012 tres compañías, Ryanair, Vueling y Easyjet Airlines representaron el 50,8% de las llegadas/salidas de personas a los aeropuertos andaluces. Los operadores dominantes en términos de transporte de pasajeros son, en la actualidad, las compañías de “low cost”. Operadores tradicionales como la compañía Iberia tenían en 2012 un participación mucho más reducida, no llegando en este año al 5% de los pasajeros transportados. Esto representa un fuerte cambio respecto a la situación observable en 2007, donde no solo era Iberia la compañía que más pasajeros transportaba (11%), sino que además, éstos se encontraban distribuidos entre un número bastante mayor de compañías.

Por tanto, en 2012, el tráfico aeroportuario de pasajeros en Andalucía se caracteriza por una fuerte concentración tanto espacial, Sevilla y sobre todo Málaga, como referida a las compañías aéreas, con tres operadores de “low cost” (Ryanair, Vueling e Easyjet) que transportan a la mitad de los pasajeros.

Infraestructuras portuarias

Andalucía tenía en 2012 una amplia red portuaria, cuyas competencias se encuentran distribuidas entre distintas administraciones públicas. Por un lado, se encuentran los puertos de la red del Estado, de cuya gestión se ocupan a su vez 7 autoridades portuarias: Huelva, Sevilla, Cádiz, Algeciras, Málaga, Motril y Almería por otro lado, se encuentra un red de 36 puertos de competencia autonómica con finalidades comerciales, pesqueras y deportivas. Puesto que el grueso del tráfico de personas y de mercancías se concentra en los puertos de titularidad del Estado, los datos que se presentan a continuación se refieren a éstos¹⁶.

¹⁶ Los datos aquí utilizados se obtienen a partir de las estadísticas de Puertos del Estado, organismo público dependiente del Ministerio de Fomento. Gobierno de España.

La superficie ocupada por los puertos andaluces suponía en 2012 un 39,3% de la superficie total de los puertos españoles. Una superficie que está muy por encima de la proporción de costa española que le corresponde a Andalucía (11,8%). Esta cifra está muy condicionada sobre todo por la presencia de Algeciras y Málaga como dos importantes plataformas logísticas de llegada y redistribución de mercancías. Algeciras y Huelva son, además, puertos que recogen un tráfico de mercancías como centros de dos áreas en las que se localizan grandes establecimientos industriales (petroquímica y química básica) que constituyen enclaves con elevados costes sociales y ecológicos para la zona, básicamente articulados con el exterior, tanto por el lado de las exportaciones como por el de las importaciones (Delgado *et al*, 2014).

Entre los cambios que han tenido lugar en el período 2007-2012 en los puertos estatales andaluces destaca un aumento de la superficie portuaria del 28,2%, muy por encima del que ha tenido lugar para el conjunto de los puertos del Estado, estando este incremento condicionado sobre todo por el crecimiento experimentado por el puerto de Sevilla, cuya superficie terrestre ocupada se ha multiplicado por 14 en este periodo. La zona de flotación del puerto sevillano también se ha incrementado de una manera importante, pasando de ocupar 4,4 a 75,0 miles de hectáreas.

En 2012, a los puertos andaluces llega un número de barcos que supone el 25,6% de los que llegan a los puertos españoles, siendo la carga que entra una proporción similar (25,7%) de la carga total entrante en el conjunto de los puertos del Estado. La distribución por puertos andaluces es muy desigual, pues Algeciras concentra casi el 80% de la carga (77,8%), y del número de barcos (76,5%). Si observamos las cifras del número de buques entrados por cada 10.000 habitantes, se advierte una gran diferencia entre el dato para Andalucía (40,7) y la media española (28,3), diferencia que puede tener que ver con que, como ya se mencionó anteriormente más del 90% de las mercancías que llegan en contenedores al puerto de Algeciras son en tránsito o trasbordo entre barcos y líneas marítimas que unen Asia, América, Europa y África. El puerto de Algeciras, - primer puerto en tráfico de mercancías del Mediterráneo desde 2014 y quinto de Europa- se ha convertido en un nudo estratégico, a escala mundial, del tráfico marítimo en la globalización. En Málaga, el segundo puerto en llegada de mercancías de Andalucía, el porcentaje de trasbordos es parecido (95%). Si sumamos las mercancías llegadas a los dos puertos andaluces más importantes las tres cuartas partes del tráfico portuario de mercancías (76,1%) llegan a Andalucía en régimen de trasbordo, lo que pone de manifiesto de manera evidente dos cuestiones estrechamente re-

lacionadas entre sí: una, la escasa vinculación del tráfico de mercancías que atracan en los puertos andaluces con la economía andaluza; otra, el papel que Andalucía juega como plataforma logística de redistribución de mercancías a escala planetaria, utilizándose estas partes del territorio andaluz por su situación geoestratégica en el tráfico global de mercancías.

En el período 2007-2012, el número de barcos que entran en los puertos andaluces disminuye ligeramente, pasando de 36,0 a 34,4 miles, mientras que en los puertos españoles el número de llegadas ha crecido, aunque también levemente, pasando de 130,0 a 133,6 miles. Pero mientras que el número de barcos puede decirse que ha permanecido estable, el volumen de mercancías recibidas sí que aumentó considerablemente, de modo que en Andalucía se pasó de 390,2 a 483,7 millones de toneladas, un 23,8% más que en 2007. Este incremento está muy por encima del que experimentó el volumen de mercancías llegadas a los puertos españoles, que fue de un 16,9%. En el caso de Andalucía, el 84,9% de este incremento lo podemos atribuir al crecimiento del tráfico de mercancías en el puerto de Algeciras.

En el caso del puerto de Sevilla, llama la atención que habiendo crecido en tamaño de forma espectacular, como ya se comentó anteriormente, se reduzca en el período considerado el número de buques llegados en un 13%, permaneciendo la carga prácticamente al mismo nivel que tenía en 2007. Los puertos de Sevilla y Almería son los únicos puertos andaluces en los que puede decirse que no se ha incrementado el tráfico de mercancías en el período 2007-2012.

Otras infraestructuras

Gaseoductos

Andalucía cuenta con una amplia infraestructura gasística que engloba distintos tipos de equipamientos e instalaciones. Entre éstas hay que destacar el papel de la planta de recepción, regasificación y almacenamiento de gas natural de Palos de la Frontera (Huelva) y las estaciones de compresión de Dos Hermanas (Sevilla) y Villafranca de Córdoba (Córdoba).

En lo que se refiere a gaseoductos, hay que diferenciar las conexiones internacionales, una la del Magreb-Europa, que se conecta a la red andaluza en la provincia de Cádiz y, la segunda, Medgaz, gaseoducto submarino Argelia-Europa, que entra en el continente europeo por la provincia de Almería. Junto a estas conexiones se encuentra la red interior de distribución de gas natural, con una longitud en Andalucía de 5.764 km en 2014, de los cuales 548 km son red de alta presión

(de 4 a 16 bares) y 5.216 km de baja y media presión (hasta 4 bares). Las redes principales son: Huelva-Sevilla-Córdoba, que continua hacia Madrid, Huelva-Sevilla-Villafranca de Córdoba, con dirección a Santa Cruz de Mudela, Tarifa-Córdoba y Córdoba-Jaén-Granada.

Oleoductos

Para entender la movilidad derivada del petróleo en Andalucía hay que tener presente cuatro elementos. Por un lado, el sistema de puertos a través de los cuales entra el petróleo y sus derivados; en concreto los seis puertos estatales localizados en territorio andaluz. En segundo lugar, se encuentran las dos refinerías existentes en la región, la de Gibraltar, situada en la Bahía de Algeciras (Cádiz) y la de La Rábida, enclavada en el término municipal de Palos de la Frontera (Huelva), ambas pertenecientes al grupo CEPSA. También es importante citar las 12 plantas de almacenamiento de productos petrolíferos existentes a finales de 2014 en Andalucía. Por último, la red de oleoductos, que en Andalucía tiene una longitud superior a 1.100 kilómetros, y que se encarga principalmente del transporte del petróleo refinado desde Algeciras y La Rábida a otros territorios dentro del estado español.

Redes de transporte eléctrico

La red de transporte de energía eléctrica tiene la función de llevar la energía eléctrica desde los centros de producción a las zonas de concentración de consumo, que posteriormente será distribuida por redes de menor tamaño (distribución) hasta el usuario final. La red puede ser de transporte primario (tensiones iguales a 400 kV), o de transporte secundario, para tensiones iguales o menores a 220 kV. Andalucía dispone de una red de transporte primario, en malla, con cuatro ejes, dos verticales que cruzan la región por el Oeste y centro, uno horizontal desde Algeciras a Almería y uno que cruza el territorio andaluz en diagonal desde Arcos (Cádiz) al norte de la provincia de Jaén. Esta red está interconectada por el norte con las comunidades de Extremadura y Castilla la Mancha, y por la costa mediterránea con Murcia. Por el sur existen dos conexiones con Marruecos y una conexión por el oeste con Portugal. Actualmente, por territorio andaluz discurren 2.644 km de red eléctrica de transporte primario y 3.275 km de transporte secundario.

Capítulo 3 La energía en el transporte y su contribución al cambio climático

Introducción

El agotamiento del petróleo y el cambio climático son dos de los principales desafíos ambientales a los que se enfrenta la humanidad a día de hoy (Murray and King, 2012; IPCC, 2006), siendo el transporte una de las actividades económicas que más contribuye en ambos sentidos. El análisis del consumo energético y de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del transporte constituye uno de los elementos fundamentales en el desarrollo de unas cuentas integradas que pretenden visibilizar la complejidad de la movilidad en Andalucía. Para tal cometido se han utilizado dos metodologías con un amplio reconocimiento académico como son el análisis energético y la huella de carbono. Así, mientras que el análisis energético permite cuantificar el consumo de energía de un bien, servicio, o sector económico (Leach, 1976; IFIAS, 1978), la huella de carbono permite estimar sus emisiones de GEI en relación a una unidad funcional (kilogramos de dióxido de carbono equivalente (CO_2 -eq) que es la suma de las emisiones de dióxido de carbono, metano y óxido nítrico) (Wiedmann *et al.*, 2008; IPCC, 2006). La relación entre ambas metodologías es clara: mientras que el análisis energético se centra en el uso de recursos (inputs), la huella de carbono lo hace en uno de los residuos asociados a la utilización de la energía, es decir, en las emisiones (output). La cuantificación y análisis del uso de energía y emisiones constituyen un insumo fundamental para el diseño de políticas y estrategias encaminadas a mejorar la sostenibilidad de cualquier proceso económico, entre ellos, el transporte.

El consumo energético y las emisiones de GEI pueden ser calculados en función de diferentes enfoques y límites del sistema donde se incluyan/excluyan determinadas actividades o fases asociadas al transporte. La adopción de diferentes criterios metodológicos afectará, como es obvio, a los resultados obtenidos. Así, por ejemplo, en el caso de la economía del transporte tradicional, es común que se utilice un enfoque parcial que se centra en contabilizar el consumo de energía y emisiones de GEI de los desplazamientos de los vehículos agrupados en los principales modos de transporte. A pesar de que el desplazamiento constituye la fase más importante en términos energéticos, y por lo tanto de las emisiones, no representa la totalidad del sector, al no incluir el “resto” de actividades económicas que posibilitan la propia movilidad. Estos costes que son soslayados desde el enfoque de la economía convencional están relacionados con la fabricación de los vehículos, la construcción de las infraestructuras, el mantenimiento de los vehículos, la gestión del sistema de transporte y el tratamiento de los residuos que dicha actividad genera, además de los desplazamientos hacia el exterior del territorio en cuestión (personas y mercancías). De esta forma, el enfoque tradicional minimiza el impacto en términos de consumo de energía y GEI del transporte al no contabilizar su ciclo de vida al completo.

En este sentido, en las presentes cuentas de la movilidad en Andalucía se ha estimado el consumo de energía y emisiones de GEI atendiendo al ciclo de vida del transporte, incluyendo todas sus fases, “desde la cuna hasta la tumba” (ISO, 2006). Además, el enfoque ecointe-

Tabla 1. Modos, fases analizadas y limitaciones del enfoque sectorial y eco-integrador

Enfoque	Modos contabilizados	Fases analizadas	Limitaciones del enfoque
Sectorial	Viarío (vehículos, autobuses, camiones, camionetas, etc.); Ferroviario; Aéreo; Marítimo	Desplazamientos interiores de personas y mercancías de los diferentes modos de transporte	El enfoque sectorial se centra solamente en una parte del transporte que no permite entender el impacto ambiental de esta actividad en su conjunto
Ecointegrador	Adicionalmente se incluye la bicicleta, los peatones, el transporte por tubería, de la electricidad y el transporte de personas en elevadores	Adicionalmente los desplazamientos exteriores de los modos motorizados; la fabricación y mantenimiento de vehículos, el mantenimiento y gestión del sistema y las infraestructuras	Los principales límites de este enfoque están relacionados con la falta de información en cada una de las diferentes subfases que ha implicado una estimación del ciclo global a la baja.

gradador adoptado en las presentes Cuentas amplía la contabilidad a todos los modos de transporte del sistema, incluyendo alguno de ellos que han permanecido invisibles a la mirada de la economía convencional, bien por no estar sujetos a intercambios monetarios (peatones, ciclistas), bien porque su actividad ha sido incluida en otros sectores (electricidad y tubería); o simplemente porque su actividad ha sido ignorada por los análisis del sector, como en el caso de los desplazamientos en ascensor, escaleras mecánicas o rampas (Tabla 1).

Así el presente trabajo persigue dos objetivos complementarios. Por un lado, se trata de conocer la envergadura absoluta de los requerimientos energéticos y emisiones de GEI de la actividad del transporte en Andalucía, diferenciando los modos de transporte y las fases de su ciclo de vida. Y por otro, de relacionar dicho consumo con la cantidad de desplazamientos realizados, es decir, establecer una medida del consumo unitario de cada modo de transporte en términos de kilómetros recorridos (personas-km y toneladas-km).

En primer lugar se presentan los resultados energéticos asociados al transporte y, posteriormente, los resultados en términos de emisiones. Así mismo, el presente texto se centra en el análisis de los resultados obtenidos, mientras que las discusiones metodológicas y los supuestos asumidos para los cálculos se recogen en el correspondiente volumen metodológico.

Requerimientos energéticos del ciclo global del transporte en Andalucía

De acuerdo con los cálculos realizados en el presente estudio, el consumo de energía asociado al ciclo global del transporte en Andalucía ascendió a 10,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) en el año 2012 (energía primaria), lo que equivale a un 57,3% del consumo energético de la Comunidad Autónoma en ese mismo año.

Estas cifras contrastan con las cifras oficiales aportadas por la Agencia Andaluza de la Energía (AAE), según la cual el consumo energético del sector transportes en Andalucía en 2012 ascendió a 5,0 millones de toneladas equivalentes de petróleo (energía primaria), lo que supone un 34,8% del total del consumo energético de la Comunidad Autónoma en ese mismo año.

Esta discrepancia se debe a la metodología empleada para el cálculo que, como se mencionaba anteriormente, en el caso del enfoque convencional no contempla la totalidad de los costes energéticos. Hay

que tener en cuenta, además, que el enfoque de las *Cuentas Integradas del Transporte en Andalucía* incorpora consumos energéticos que, aun cuando no se producen en territorio andaluz, son imputables al sistema de transportes de esta Comunidad (por ejemplo, el consumo energético de fabricación de la flota de vehículos de Andalucía).

Las siguientes tablas presentan las estimaciones del consumo de energía del ciclo global del transporte en Andalucía para el año 2012 en función de las diferentes fases y modos de transporte. Los cálculos realizados incluyen algunas estimaciones parciales para algunos ámbitos de los que se dispone de menos información (véase volumen de metodología), consiguiendo con ello obtener una perspectiva completa de los requerimientos energéticos de una parte consistente del sector en su conjunto.

En los siguientes apartados se analiza el consumo energético del transporte en Andalucía de forma detallada en función, primeramente, de las diferentes fases del transporte, para continuar con los modos de transporte.

Tabla 2. Consumo energético (tep) del ciclo global del transporte en Andalucía. Energía primaria. 2012

	Fabricación vehículos	Construcción infraestructura	Desplazamiento	Mantenimiento y gestión del Sistema	Fin de vida útil
Viarío	527.297	278.620	4.387.832	127.834	-205.751
Ferrovionario	2.075	124.487	60.367	5.996	n.d.
Aéreo	102	3.320	454.200	14.301	n.d.
Marítimo	69.679	n.d.	3.371.785	4.084	n.d.
Tubería	-	n.d.	276.599	-	n.d.
Cable Eléctrico	-	n.d.	499.405	-	n.d.
Ascensores	n.d.	n.d.	38.160	n.d.	n.d.

Tabla 3. Distribución del consumo energético en el ciclo global del transporte en Andalucía. Energía primaria. 2012

	Fabricación de vehículos	Construcción infraestructura	Desplazamiento	Mantenimiento y gestión del sistema	Fin de vida útil
Viarío	10,31%	5,45%	85,77%	2,50%	-4,02%
Ferrovionario	1,08%	64,53%	31,29%	3,11%	n.d.
Aéreo	0,02%	0,70%	96,24%	3,03%	n.d.
Marítimo	2,02%	n.d.	97,86%	0,12%	n.d.
Tubería	-	n.d.	100,00%	-	n.d.
Cable Eléctrico	-	n.d.	100,00%	-	n.d.
Ascensores	n.d.	n.d.	100,00%	n.d.	n.d.

Análisis del consumo energético en las diferentes fases del ciclo global

Como se comentaba anteriormente, el análisis del ciclo de vida global del transporte en Andalucía estimó su consumo energético en 10,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo en el año 2012 (energía primaria), donde la fase de desplazamiento representa el 89% de dicho consumo total de energía, seguido de la fabricación de vehículos (6%), la construcción de infraestructuras (4%) y el mantenimiento, la gestión del sistema (1%) (Figura 1). El tratamiento de los residuos en el fin de la vida útil requiere de un consumo energético que resulta insignificante en términos relativos si se compara con el ciclo completo, si bien lleva asociado un ahorro energético que equivale al 2% de la energía total.

A pesar de que la fase de desplazamiento resulta ser la más demandante de energía en el ciclo global del transporte, el resto de fases tienen un peso muy significativo y en 2012 demandaron aproximadamente 0,95 millones de tep EP.

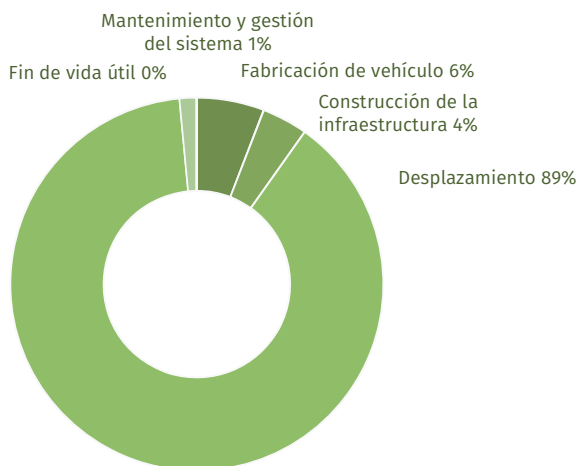


Figura 1 Distribución por fases del consumo de energía en el ciclo global del transporte en Andalucía. Energía primaria. 2012

Consumo de energía en la fase de desplazamiento o circulación

La fase de desplazamiento de personas y mercancías supuso un consumo energético de 9,1 millones de toneladas de petróleo equivalentes. El 48% de este consumo está relacionado con la movilidad viaria y el 37% con el transporte marítimo, sumando entre ambos modos el 85% del consumo energético de la fase de desplazamiento. Como se puede observar en la Figura 2, el consumo energético asociado al

transporte de la electricidad, de agua y tuberías en Andalucía es cuantitativamente mayor al de los modos aéreo y ferroviario. Así mismo, el consumo energético del transporte en tubería también es mayor que el transporte ferroviario. La suma del cable eléctrico, la tubería y los ascensores representan el 14% del consumo de energía asociada a esta fase que no es contabilizada desde los enfoques sectoriales del transporte.

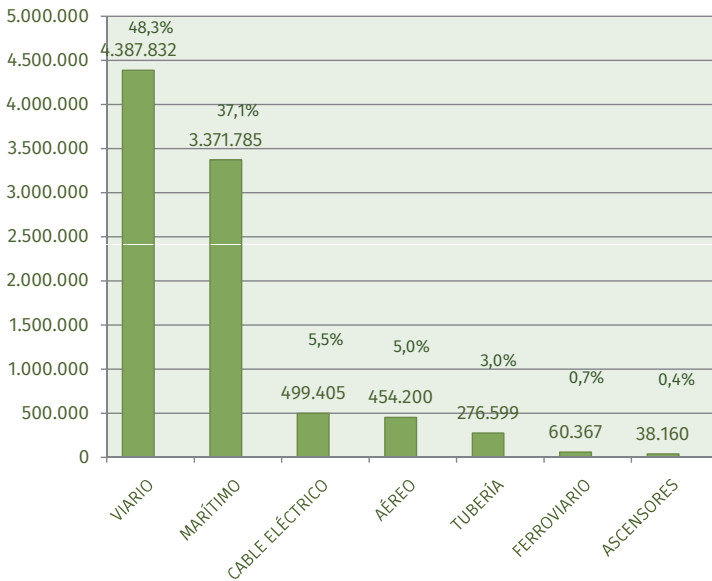


Figura 2. Consumo de energía (tep) del sistema de transportes andaluz (personas y mercancías; interior y exterior) en su fase de desplazamiento. Energía primaria. 2012

El 60% del consumo energético de los desplazamientos está relacionado con el transporte de mercancías (5,5 millones de tep) y el 40% con el transporte de personas (3,6 millones de tep). En relación al transporte interno de mercancías, el modo viario, entre camiones y furgonetas, representa el 63% del consumo energético, mientras que el cable eléctrico y la tubería suman el 23% y 13% restante respectivamente (Figura 3). El transporte marítimo constituye el principal consumidor de energía en el caso del transporte de mercancías al exterior de Andalucía, seguido del modo viario (25%), la electricidad (9%) y la tubería (5%). En relación al transporte de personas, el modo viario consume el 84% de la energía total, seguido del modo aéreo (12%) y ferroviario (1,5%) (Figura 4).

Figura 3. Reparto del consumo energético (tep) entre los modos de transporte de mercancías en desplazamientos interiores a Andalucía. Energía primaria. 2012

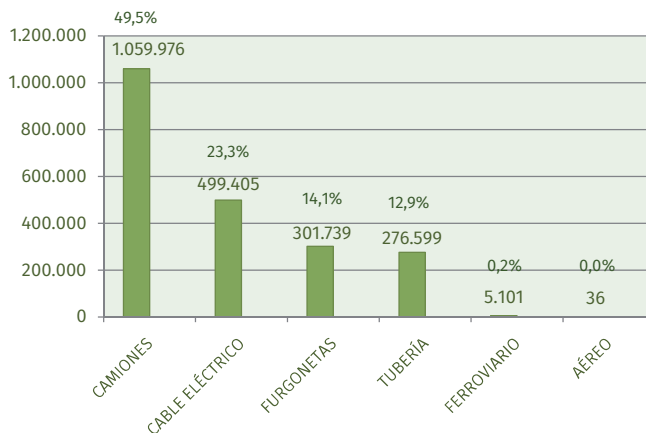
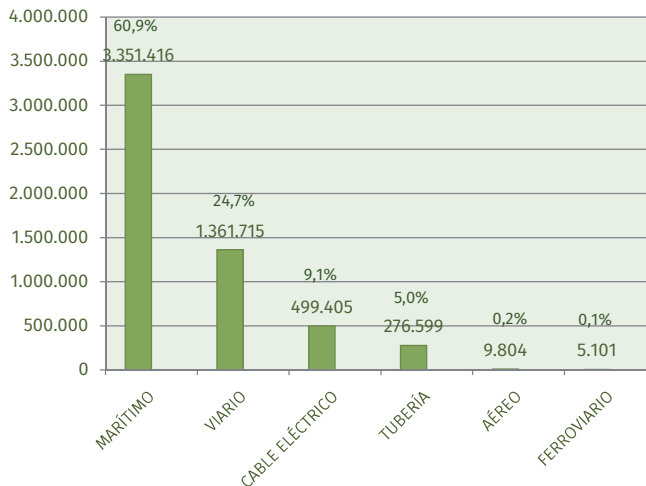


Figura 4. Consumo de energía (tep) del sistema de transportes de mercancías (interior y exterior) en Andalucía en su fase de desplazamiento. Energía primaria. 2012



Consumo de energía en la fabricación y puesta en uso de los vehículos

La fabricación y puesta en uso de los vehículos representa la segunda fase más demandante de energía del ciclo global del transporte, representando aproximadamente 6% del consumo total de energía. Tres han sido los aspectos contabilizados en esta fase. En primer lugar, se ha contabilizado el consumo energético asociado a la producción de los materiales que componen los vehículos desde su extracción hasta su procesamiento en las plantas industriales. En segundo lugar, se ha incluido el consumo energético asociado a los procesos de fabricación

de las piezas y montaje de componentes, así como su posterior ensamblaje. Y por último se ha incluido el consumo de energía en la distribución y venta de los vehículos¹.

Por otro lado, a la hora de interpretar los resultados, hay que tener en cuenta que se ha considerado que los costes energéticos en los que se incurre en la fabricación de los vehículos que se incorporan al sistema repercuten sobre el mismo a lo largo de toda la vida útil de los vehículos, distribuyéndose de forma homogénea a lo largo de todo este periodo. La principal implicación de este supuesto es que, en lugar de considerar exclusivamente el parque de vehículos incorporado al sistema en los años a estudio (2007 y 2012), la consideración se amplía a todos los vehículos matriculados o puestos en servicio en un periodo de tiempo de duración idéntica al periodo de vida útil de los vehículos, inmediatamente anterior a dichas fechas.

Con esta hipótesis, la fabricación de vehículos nuevos incorporados en el parque en Andalucía se estimó en 599.153 toneladas equivalentes de petróleo (energía primaria) para el año 2012, lo que supone el 85% de esta fase. El modo más demandante de energía es el viario, en particular la flota de turismos, que aglutina el 68,6% del coste asociado a la fabricación de los vehículos (Figura 5). En segundo lugar en importancia se encuentra la fabricación de barcos de carga con un 14,5% de consumo sobre el total. El resto de modos tienen una menor importancia y suponen el 8,4% del consumo energético restante. Así

¹ En relación al tercer componente solamente se ha contabilizado, por falta de información, la venta de turismos, motocicletas y ciclomotores. Así mismo, el coste total de fabricación se ha repartido de forma lineal a lo largo de la vida útil de los vehículos, por lo que se ha considerado en las estimaciones todos los vehículos matriculados o puestos en servicio durante el periodo de amortización.

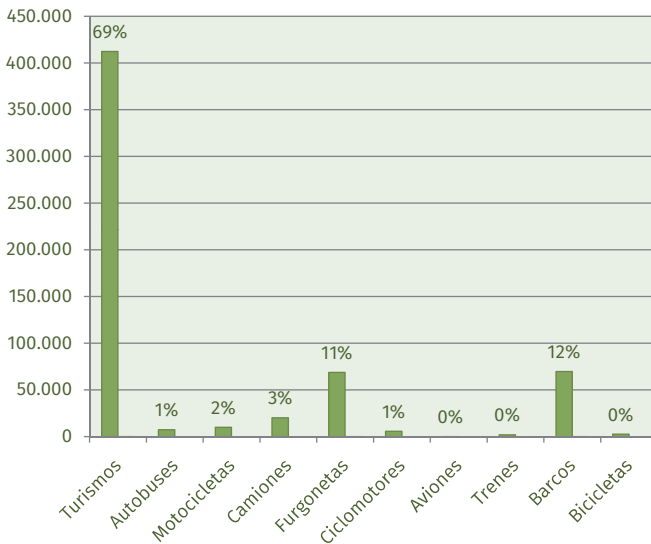


Figura 5. Distribución del consumo energético de fabricación y puesta en uso de los vehículos incorporados al sistema de transportes de Andalucía. Energía primaria. 2012

mismo, en términos medios, el 85% del consumo de energía en la fase de fabricación de los vehículos está relacionado con los materiales que componen los propios vehículos, el 13% al ensamblaje de dichos materiales y el 2% a la fase de venta en lo concesionarios.

La fabricación de vehículos del modo viario se estimó en 524.590 tep (energía primaria), donde los turismos representan el 78% del total; las furgonetas el 13% y el resto de vehículos el 9% restante (Figura 6). Dentro de los turismos, el 90% del consumo de la fabricación está relacionado con el uso de los materiales que componen los propios vehículos, mientras que el 10% restante del consumo se produce en la fase de ensamblaje. Como se puede observar en la figura 7, la fabricación de vehículos con cilindradas comprendidas entre 1.600-1900 cc fue responsable de aproximadamente el 50,4% del consumo de energía total de los turismos en estas fases. El consumo energético asociado a los concesionarios se estimó en 12.142 tep (energía primaria) lo que supone el 2,3% de la energía asociada a la fase de fabricación y puesta en circulación de los vehículos del modo viario.

Figura 6. Distribución del consumo energético en la fabricación del modo viario. Energía primaria. 2012

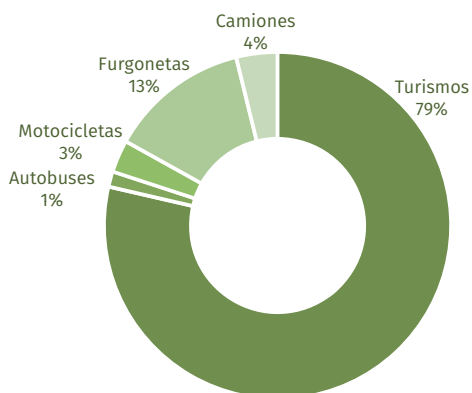
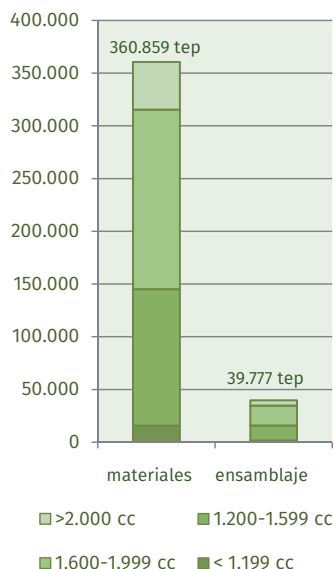


Figura 7. Consumo energético (tep) de fabricación de los turismos incorporados al sistema de transportes de Andalucía. Energía primaria. 2007



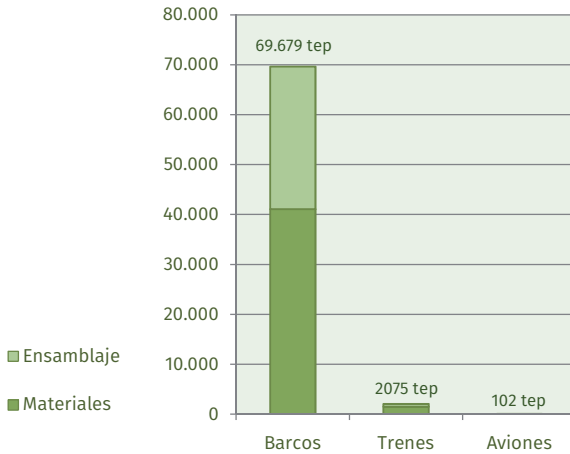


Figura 8. Consumo energético (tep) de fabricación (producción de materiales y ensamblado) de los barcos, trenes y aviones incorporados al sistema de transportes de Andalucía. Energía primaria. 2012

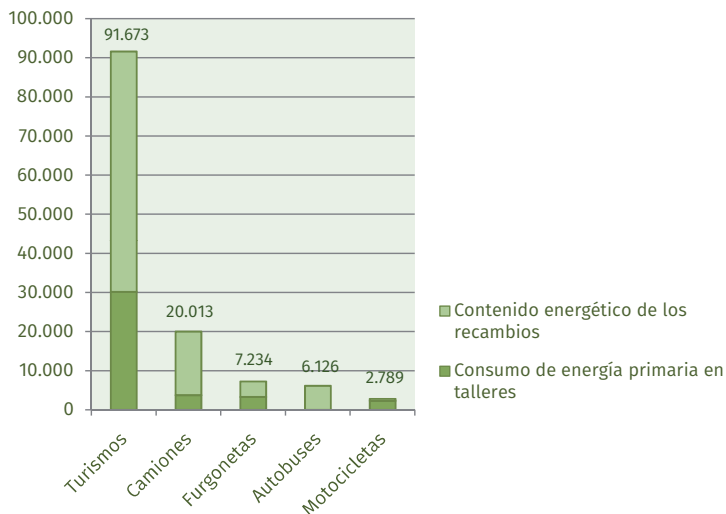
El consumo energético de la fabricación y ensamblaje de los vehículos no viarios se estimó en 71.856 tep (12% de esta fase), donde el 97% corresponde a la fabricación de la flota de barcos, mayoritariamente para el transporte de mercancías al exterior de Andalucía, el 2,8% al ferrocarril y apenas el 0,2% a la fabricación de aeronaves. A diferencia del modo viario, el consumo energético de la fabricación de barcos se reparte en partes casi iguales entre la producción de materiales y el proceso de ensamblado del mismo, representando esta última un 47% del total de la energía consumida en esta fase (Figura 8). En el caso de los ferrocarriles, la producción de materiales representa el 73% sobre el total, mientras que el ensamblaje un 27%.

Consumo de energía en el mantenimiento de los vehículos

La fase de mantenimiento y reparación de los vehículos es frecuentemente despreciada en los análisis de ciclo de vida de los diferentes modos de transporte, al considerarse irrelevante frente a los efectos (entre ellos el consumo energético) originados por las fases de fabricación, uso o fin de la vida útil.

Esto, que podría resultar aceptable cuando se analiza la vida de un único vehículo, no se justifica si el análisis, como es el caso de este trabajo, se realiza para una flota importante de vehículos, cuando estos se cuentan por millones y su no contabilización escondería un importante consumo energético del sistema. El modo viario es una muestra de la envergadura que puede tener esa fase en algunos de los medios que lo componen.

Figura 9. Consumo de energía (tep) en el mantenimiento y reparación de la flota viaria en Andalucía. Energía primaria. 2012



Los consumos energéticos asociados al mantenimiento y reparación de los automóviles incluyen dos componentes. En primer lugar el consumo energético asociado a los talleres que realizan las tareas de reparación y, en segundo lugar, el contenido energético de las piezas y recambios empleados para los vehículos del modo viario. En términos globales, el consumo energético asociado al mantenimiento de los vehículos del modo viario se estimó en aproximadamente 152.215 tep (energía primaria), lo que representa una cantidad equivalente al 2,9% del consumo energético en la fase de circulación y el 1,5% sobre el total. Tal y como se puede observar en la figura 9, son los turismos los que más requerimientos de mantenimiento conllevan, superando los 91.000 tep, lo que supone el 71% sobre el total seguido del mantenimiento de camiones, furgonetas, autobuses y motocicletas con pesos relativos de 15,5%, 5,6% 4,7% y 2,1% respectivamente.

Consumo de energía en el mantenimiento y gestión del sistema

Además del mantenimiento de los vehículos, la gestión y el mantenimiento del sistema de transporte incluye labores fundamentales que posibilitan la circulación de los vehículos. Estas actividades están relacionadas con la regulación del sistema, la articulación de la seguridad, la gestión del acceso al transporte y la gestión de las terminales, paradas y estaciones de acceso.

A pesar de que estas labores son necesarias para todos los modos de transporte, para el caso del modo viario se ha limitado al mantenimiento de los vehículos, abordado en el apartado anterior, por fal-

ta de información². De esta forma, el consumo energético asociado a esta fase se estimó en 24.381 tep (energía primaria) lo que representa el 1,5% sobre el total de la energía consumida, donde el transporte aéreo, el marítimo y el ferrocarril representan el 58%, 16% y 14%, respectivamente, de esta sub-fase (Figura 10). El 89% del consumo energético de esta fase está relacionado con el mantenimiento y gestión del transporte, mientras que el 11% con las piezas y materiales de repuesto.

² Las labores de mantenimiento y gestión del sistema viario están relacionadas específicamente con la señalización, alumbrado, limpieza, vigilancia, estaciones de servicio, estaciones de peaje.

Consumo de energía en el fin de la vida útil de los vehículos

El tratamiento de los vehículos al finalizar su periodo de vida útil es responsable, así mismo, de una serie de consumos energéticos que no pueden ser despreciados. En el caso particular del modo viario, el proceso de fin de vida útil de los vehículos sigue una serie de etapas que llevan implícitos consumos adicionales que se relacionan con: la recepción y verificación del vehículo; la descontaminación (retirada de líquidos y otros contaminantes); la retirada de componentes reutilizables y de materiales reciclables; la fragmentación y recuperación de los materiales susceptibles a ser reciclados y la gestión de los residuos no reciclados.

De acuerdo con las estadísticas de la DGT, en el año 2012, se dieron de baja un total de 93.526 automóviles, lo que supuso, según las estimaciones realizadas en este trabajo, un coste energético de 118 tep de energía primaria (cantidad que representa un 0,0027% del consumo energético en la fase de desplazamiento), donde los turismos acumulan el 63,8%, seguido de los camiones de carga con 34,1% (Figura 11). El resto de modos no han sido contabilizados por falta de información disponible.

Por otro lado, la reutilización y reciclaje de los materiales recuperados supone un ahorro energético que incide en el ciclo de vida de los vehículos. De acuerdo con los datos de la Asociación Española para el Tratamiento Medioambiental de los Vehículos Fuera de Uso (SIGRAUTO), el nivel de reutilización y reciclado de los vehículos en el Estado español se situó en 2011 en un 82,9%. En este sentido, y partiendo de una hipótesis cauta, se ha estimado un potencial energético de recuperación de 205.869 tep de energía primaria. Resultado que muestra la importancia de la reutilización y reciclaje de metales, líquidos y cauchos ya que, que por cada tep empleada en el desguace se ahorran aproximadamente unos 1.800 tep en forma de materiales. La distribución del porcentaje de recuperación por tipo de vehículos se sintetiza en la figura 12.

Figura 10. Consumo energético (tep) en el mantenimiento y gestión de los sistemas de transporte. Energía primaria. 2012

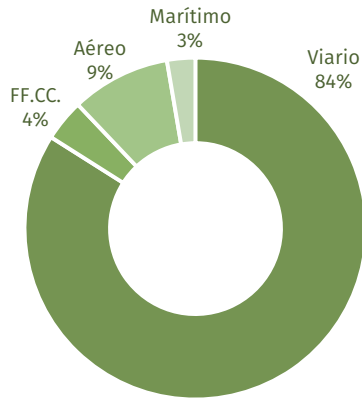


Figura 11. Proporción del consumo energético en la fase de fin de vida en el modo viario. 2012

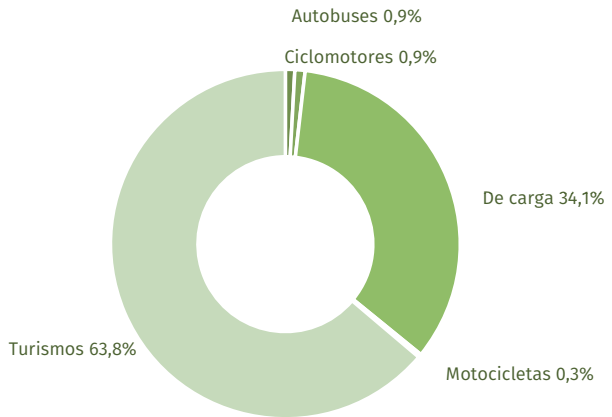
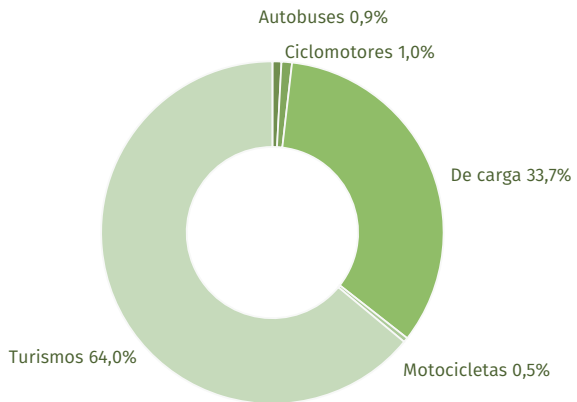


Figura 12. Recuperación de energía proveniente de los vehículos fuera de uso en Andalucía (%). 2012



Consumo de energía en la construcción y mantenimiento de las infraestructuras

El consumo de energía asociado a la construcción y mantenimiento de las infraestructuras es esencial para entender el ciclo de vida del transporte, ya que sin ellas la circulación sería imposible. Este consumo energético se estimó en 406.427 tep de energía primaria, lo que supone el 4% sobre el total de la energía consumida por el transporte.

Estos datos solamente reflejan una parte del total del consumo de las infraestructuras ya que, por falta de información, no se han podido incluir las edificaciones que completan el espacio de circulación del ferrocarril, tales como estaciones y áreas de servicio, aparcamientos, estaciones ferroviarias y otras instalaciones que complementan la infraestructura de transportes, al igual que no se ha incluido el viario urbano o de titularidad municipal, sobre el que solo se ha podido obtener una aproximación al consumo energético asociado a las infraestructuras ciclistas³.

Por otro lado, en el caso de las infraestructuras nodales, solamente se ha podido realizar una estimación del coste energético de construcción de la infraestructura aeroportuaria que asciende a 3.320 tep, lo que supone un 0,73% del consumo energético en relación a la fase de desplazamiento.

En relación a los datos obtenidos, las infraestructuras viarias representan el 70% del consumo de energía mientras que las ferroviarias el 30% restante. Como se puede observar en la Tabla 4 estas últimas tienen un mayor coste energético por km construido que las asociadas al viario, 54 tep/km frente a 11,8 tep/km.

	Carreteras	Ferrocarril
Amortización anual de la infraestructura (millones de €)	674,49	370,60
tep asociadas a la inversión amortizada	278.618	124.487
km de red	23.592	2.303
tep / km	11,8	54,1

Tabla 4. Coste energético de la inversión amortizada en infraestructuras ferroviarias y de carreteras

Análisis del consumo energético en los diferentes modos de transporte

Si se analiza el consumo de energía de cada modo de transporte en el ciclo global del transporte en Andalucía, se observa cómo más de la mitad de éste corresponde al modo viario (51%), responsable del consumo de más de 5 millones tep de energía primaria (Figura 13). En segundo lugar, el modo marítimo acumula el 34% del consumo total de energía, lo que se explica por el elevado peso del transporte marítimo de mercancías con el exterior, a su vez muy condicionado por la importancia del tráfico de mercancías en el puerto de Algeciras. En ter-

³ La energía utilizada para construir la red ciclista de Sevilla ascendió a 16.600 tep, lo que, puesto en relación con su nivel de uso, implica un aporte a la "mochila energética" de los desplazamientos ciclistas de 0,37 kep por cada 100 km recorridos.

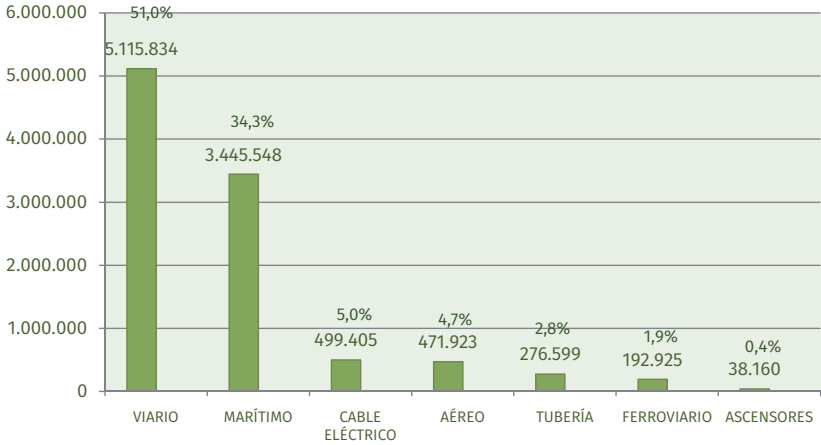
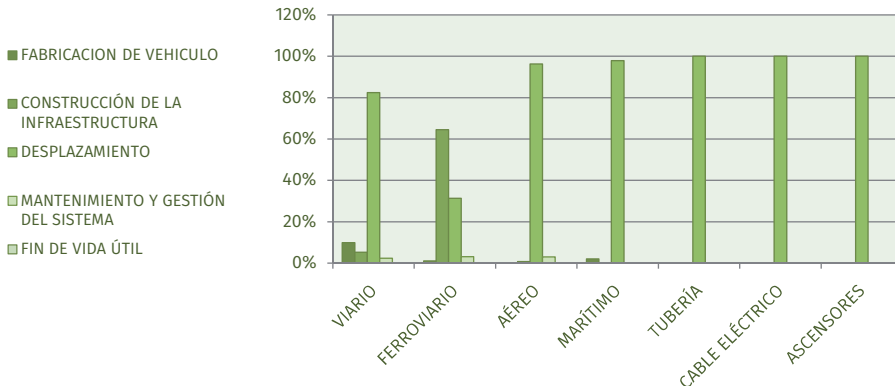


Figura 13. Distribución por modos de transporte del consumo de energía en el ciclo global del transporte en Andalucía. Energía primaria. 2012

cer lugar, a una distancia considerable, se sitúa el consumo de energía asociado al transporte de electricidad con un 5%, seguido la tubería (3%) y el transporte ferroviario (2%). Por último, aunque poco relevante en términos relativos, el transporte en ascensor consume un total de cerca de 40 millones de tep.

Figura 14. Distribución por fases del consumo de energía de los diferentes modos en el ciclo global del transporte en Andalucía (%). 2012

Tal y como se muestra en la figura 14 al analizar la distribución del consumo de energía de los diferentes modos de transporte entre sus diferentes fases del ciclo global, se observa como en la mayoría de los casos es la fase de desplazamiento o circulación la que realiza un mayor consumo de energía, por encima del 80% en todos los casos, con la única excepción del modo ferroviario, en el que la construcción de la infraestructura representa la proporción mayoritaria (65%). Las fases de fabricación de los vehículos y mantenimiento y gestión del sistema representan cuotas menos representativas, por debajo del 10% en todos los modos. Mientras que la fase de fin de la vida útil es insignificante en términos relativos.



Para realizar un análisis que permita extraer conclusiones en relación a la eficiencia energética de los diferentes modos y medios de transporte es necesario discriminar entre ámbitos de actuación urbano/interurbano o si se trata de transporte de mercancías o personas. En este sentido, resulta de máximo interés el análisis unitario del consumo de energía por kilómetro recorrido y persona o tonelada transportada. Pero este análisis no puede realizarse de igual manera en todas las fases del ciclo de vida del transporte, al ser el coste energético de fabricación de los vehículos o la construcción de las infraestructuras independiente del número de kilómetros que soportan. Por ello, el siguiente apartado se centra en los principales datos de eficiencia energética por kilómetro recorrido en la fase de desplazamiento de los diversos modos de transporte en Andalucía.

Consumo energético en el transporte de personas en ámbito interurbano y urbano

Como se observa en la Figura 15, el transporte de pasajeros interurbano en avión es el modo con peor eficiencia unitaria (4,7 kep/100 persona-km), seguida de los turismos (3,6 kep/100 persona-km) en ámbito interurbano. Por detrás se sitúan las motocicletas, aunque con un índice de eficiencia del mismo orden que modos colectivos como el ferrocarril o el autobús. El modo marítimo es el que presenta una mayor eficiencia (Figura 15).

Figura 15. Consumo unitario de energía (kep/100 persona-km) en el transporte interurbano de personas. Energía primaria. 2012

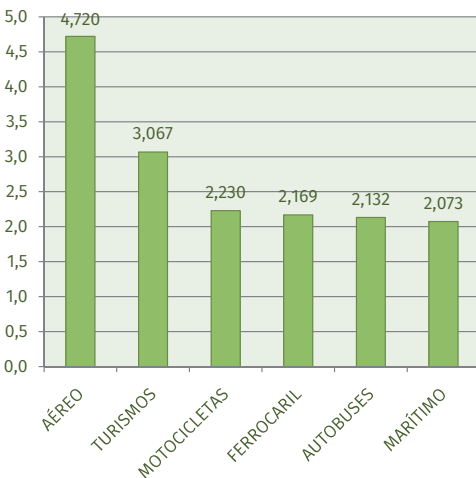
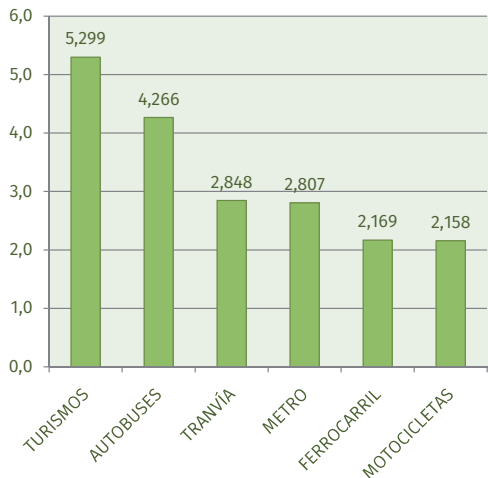


Figura 16. Consumo unitario de energía (kep/100 persona-km) en el transporte urbano de personas. Energía primaria. 2012



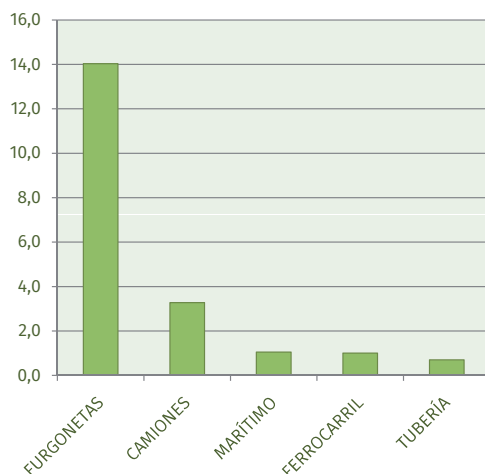
⁴ Hay que tener en cuenta, no obstante, que se trata de valores promedio de la flota de este tipo de vehículos y que existen diferencias significativas cuando el análisis se hace por segmentos. Así, por ejemplo, una motocicleta de cilindrada superior a 750 c.c. presenta unos consumos unitarios similares o incluso superiores a los de los turismos por debajo de los 2.000 c.c. de gasolina o diésel. El elevado consumo de energía de las grandes motocicletas está reflejado ampliamente en la bibliografía (Barbusse, 2005).

Por el contrario, en el transporte urbano de personas se observa una notable pérdida de eficiencia de los modos viarios, siendo especialmente llamativa la del autobús, a causa de sus bajos índices globales de ocupación y de la congestión del viario en la que desarrolla sus servicios. Mientras que las dos ruedas motorizadas se revelan como el medio más eficiente en este ámbito, con consumos unitarios por debajo de la mitad de los correspondientes a los turismos o a los buses urbanos⁴. En cuanto a los modos ferroviarios, se observa como la eficiencia de metro y tranvía es inferior a la de los del ferrocarril de cercanías (Figura 16).

Consumo energético en el transporte de mercancías

Tal y como se observa en la figura 17 el transporte de mercancías está claramente marcado por el salto de eficiencia energética entre las furgonetas y el resto de modos. La distribución de mercancías en furgonetas, al transportar un volumen más reducido en un radio de acción más corto, implica un mayor consumo unitario. Sin embargo, no es posible realizar estos servicios mediante vehículos más eficientes, como el camión, fundamentalmente por la dificultad de estos para moverse en entornos urbanos o periurbanos. En cualquier caso, el modo viario en su conjunto se presenta como más ineficiente que cualquiera de los demás modos, cuyos consumos unitarios son del orden de tres veces menores.

Figura 17. Consumo unitario de energía (kep/100 t-km) en el transporte de mercancías. Energía primaria. 2012



Potencial de eficiencia energética de los modos de transporte

Por otro lado, es también interesante poner en relación los consumos, no solo con las personas o mercancías transportadas, sino con la capacidad de transporte de personas o mercancías, respectivamente, de cada uno de los modos a estudio. Si centramos la atención en el principal consumidor de energía (en términos absolutos y en la mayor parte de los ámbitos incluso en términos relativos), el modo viario, se puede comprobar que las pautas de utilización de este modo se alejan notablemente de los óptimos de eficiencia. (Figura 18 y Figura 19).

En el caso del transporte interurbano de personas por carretera se observa cómo el autobús es el modo menos consumidor de energía, tanto por persona y kilómetro desplazado como en cuanto a su eficiencia potencial, es decir, su consumo en el caso de ocupación de toda su capacidad.

En términos comparativos, cada persona que se desplaza en coche tiene de media un consumo 1,4 veces superior a la que lo hace en autobús. En caso de que se ocuparan todas las plazas de todos los vehículos, el autobús sería casi dos veces más eficiente que el automóvil promedio del parque andaluz⁵.

Por otro lado, en el entorno urbano, yo se ha comentado cómo el régimen de circulación y, sobre todo, la baja ocupación de los servicios de transporte urbano colectivo hace que sus vehículos acusen una fuerte disminución de la eficiencia, llegando a presentar patrones de consumo unitario solo un 20% inferiores a los del automóvil en términos de persona-kilómetro.

Descontando el efecto de la baja ocupación, si se realiza el análisis en términos de consumo energético por kilómetro recorrido y plaza

⁵ Un análisis similar realizado para el conjunto de España reveló un mayor diferencial de eficiencia entre el coche y el autobús, teniendo cada persona que se desplaza en coche un consumo medio 2,3 veces superior a la que lo hace en autobús. Esto se explicaría por la ligeramente mayor eficiencia del automóvil en Andalucía en comparación con el conjunto de España, a causa de un mayor índice de ocupación de los vehículos. Mientras que, también por causas relacionadas con la ocupación de los vehículos, el autobús es menos eficiente en Andalucía.

Figura 18. Consumo de energía (kep/100 persona-km) en el viario interurbano. Energía primaria. 2012

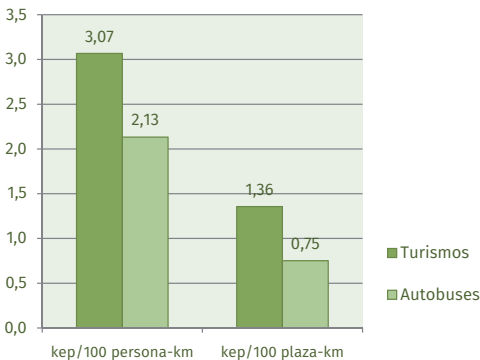
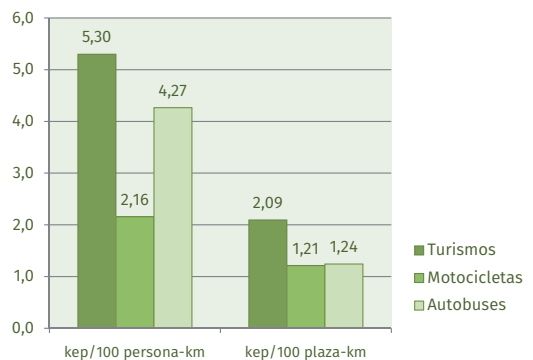


Figura 19. Consumo de energía (kep/100 persona-km) en el viario urbano. Energía primaria. 2012

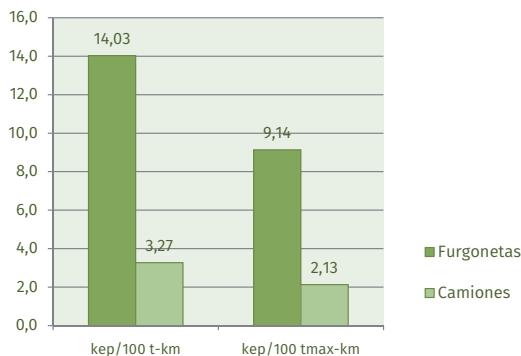


ofertada, se observa cómo el nivel de eficiencia del autobús es muy superior al de los turismos (cuyo consumo unitario es un 68% superior al del autobús en entorno urbano). El análisis por plaza ofertada equipara al autobús y las motocicletas en términos de eficiencia energética, pero hay que tener en cuenta que se trata de un valor promedio, y sólo en el caso de las motocicletas de menor cilindrada (particularmente ciclomotores), se puede hablar de menor consumo unitario (por ejemplo, una motocicleta de entre 250 y 750 c.c tiene un consumo de 1,47 kep/100 plaza-km; frente a los 1,15 de un autobús urbano diésel).

Las diferencias entre el consumo unitario referido a las personas-km transportadas y las plazas-km ofertadas dan una visión de la aproximación al óptimo de eficiencia de cada sub-modo que conllevan las pautas de utilización observadas en cada uno de ellos. Así, de la información sobre consumos unitarios se desprende que el consumo del automóvil en Andalucía es, por término medio, un 237% superior a su óptimo de eficiencia. Un análisis similar para el caso del autobús arroja diferencias aún mayores, con pautas de uso un 309% por encima de su óptimo de eficiencia energética. Mientras que en el caso de las motocicletas, su utilización es algo más eficiente en este sentido, pues sus consumos promedio se sitúan en torno al 178% de su óptimo de eficiencia. Dicho con otras palabras, en la vida real, la eficiencia en el uso de la energía de los vehículos como el automóvil o el autobús es entre dos y tres veces inferior a sus prestaciones teóricas.

En el caso del transporte de mercancías por carretera (Figura 20), incluso en términos de eficiencia potencial, se mantienen las enormes diferencias entre los vehículos ligeros (furgonetas) y pesados (camiones).

Figura 20. Consumo promedio de energía (kep/100t-km) en el modo viario. Energía primaria. 2012



Se puede concluir, no obstante, que las pautas actuales de operación de los vehículos de carga no alcanzan el óptimo de eficiencia de este tipo de vehículos, ya que su consumo energético está 1,5 veces por encima de su óptimo.

Evidentemente, al agrupar los diferentes vehículos en categorías amplias, se laminan las diferencias existentes en el seno de dichas categorías. Por ejemplo, dentro del grupo de los automóviles, los consumos tienen un rango considerable de variación; dependiendo del tamaño, el ámbito de circulación y el combustible del vehículo, el consumo puede duplicarse o reducirse casi a la mitad respecto a los valores promedio.

En cualquier caso, lo que queda patente es la importancia de la ocupación de los vehículos de cara a mejorar la eficiencia del sector viario, especialmente en el caso de los modos de transporte colectivo, donde la eficiencia por plaza-km es mayor.

⁶ En los modos viario, marítimo y aéreo las emisiones de CO₂ representan el 99% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), mientras que el metano y el óxido nitroso representan un 1% adicional. Por consiguiente, se puede estimar que las emisiones totales de GEI del transporte en Andalucía alcanzan los 25,6 millones de CO₂-eq.

Emisiones de gases de efecto invernadero del transporte en Andalucía

Las emisiones totales de GEI del sector del transporte en Andalucía se estiman en 29,9 millones de toneladas de CO₂-eq para el año 2012 (Tabla 5 y Tabla 6). Al igual que en el análisis energético, el viario es el modo de transporte con mayor impacto en términos de GEI representando el 51,2% (15,3 millones de tCO₂-eq) sobre el total. El modo marítimo⁶ ocupa el segundo lugar en importancia acumulando el

Tabla 5. Estimación de las emisiones de GEI del sistema de transportes en Andalucía en su ciclo de vida (miles tCO₂-eq). 2012

2012	Fabricación	Circulación	Mantenimiento	Infraestructuras	Fin de vida útil	Total
Miles t CO ₂ -eq						
Viario	603	13.507	413	802	0	15.326
Marítimo	371	10.784	12	0	0	11.167
Aéreo	0	1.376	56	10	0	1.443
Ferrocarril	6	227	13	447	n.d.	693
Tubería (energía y agua)	n.d.	1.084	n.d.	n.d.	n.d.	1.084
Metro y tranvías	n.d.	7	0	n.d.	n.d.	7
Ascensores	n.d.	211	n.d.	n.d.	n.d.	211
Total	980	27.196	495	1.260	0	29.931

37,3% del total de emisiones de GEI seguido del aéreo (4,8%). El 6,7% restante corresponde a la suma del transporte por tubería, ferrocarril y ascensores (Figura 21). Dentro del modo viario, los turismos representan el 63,0% de las emisiones de GEI, frente al 30,3% de los vehículos de carga o el 4,9% de los autobuses. Como se puede observar en la Figura 22, el resto de vehículos tiene un peso mucho menor que no llega a representar 1,8% sobre el total, acaparando las motocicletas la mayoría del impacto.

Tabla 6. Estimación de las emisiones de GEI en el modo viario en base al ACV (miles tCO_{2-eq}). 2012

2012	Fabricación	Circulación	Mantenimiento	Fin de vida útil	Total
Miles t CO _{2-eq}					
Turismos	503	8.354	298	0	9.156
Autobuses	11	683	18	0	711
Motocicletas	18	210	6	0	234
Camiones y Furgonetas	60	4.249	87	0	4.395
Ciclomotores	3	12	5	0	19
Bicicletas	8	0	0	0	8
Total	603	13.507	413	0	14.524

Figura 21. Peso de las emisiones de GEI del sistema de transportes en Andalucía (miles tCO_{2-eq} y %). 2012

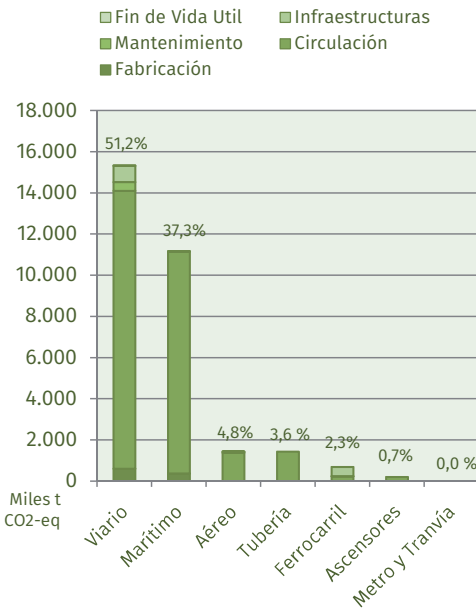
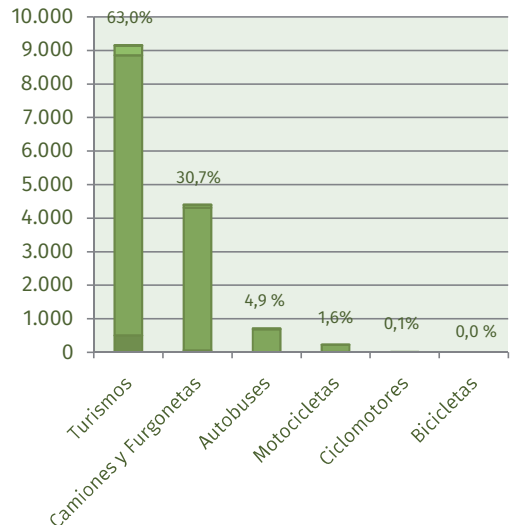


Figura 22. Peso de las emisiones de GEI en el modo viario en Andalucía (tCO_{2-eq} y %). 2012



La fase de desplazamiento es la de mayor impacto y aglutina el 88% de las emisiones de gases efecto invernadero para el viario, el 97%, en media, para el resto de los modos analizados a excepción del ferrocarril. En el caso del ferrocarril las emisiones asociadas a la construcción de infraestructuras supusieron el 65% de las emisiones de GEI del ciclo de vida de este modo de transporte. Porcentaje muy superior si lo comparamos con el peso medio de las infraestructuras que se sitúa alrededor del 4,2%. La fabricación y mantenimiento de los vehículos representó el 4,9% del impacto en términos de GEI. Así mismo, el 41% de las emisiones de GEI totales corresponden al transporte de personas y el 59% al transporte de mercancías. Dentro del transporte de personas y mercancías, el viario y el barco constituyen los modos más importantes, acaparando del 84,0 y 93,0% del total respectivamente. El transporte marítimo y el avión son los dos únicos modos en los cuales se ha considerado el transporte de mercancías y personas al exterior. El transporte al exterior tiene una importancia muy significativa sobre el total, especialmente en relación al transporte de mercancías que representa el 35,9% de total de las emisiones de GEI. En el caso de los desplazamientos aéreos internacionales de personas de Andalucía, la contribución en términos de GEI fue del 4,5% sobre el total

Figura 23. Distribución de las emisiones de gases de efecto invernadero (tCO_{2-eq}) en las diferentes fases del ciclo de vida en Andalucía (%). 2012

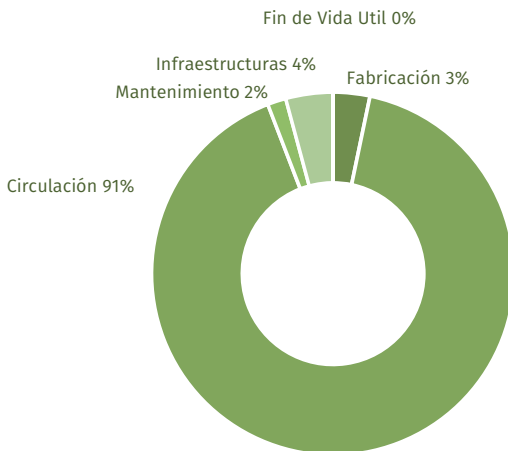
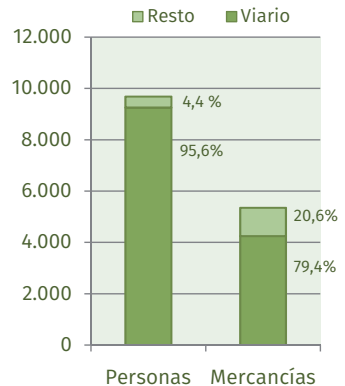


Figura 24. Emisiones de gases de efecto invernadero (tCO_{2-eq}) en el transporte de personas y mercancías – desplazamientos interiores. 2012



Como se comentaba anteriormente, la cuantificación de las emisiones de GEI atendiendo al ciclo global del transporte permite tener una perspectiva mucho más compleja que los análisis sectoriales y visibilizar costes ocultos. Así, mientras que el inventario de emisiones de Andalucía, para el año 2011, estima unas emisiones de 13,5 millones de t CO_{2-eq} para el sector del transporte, los resultados obtenidos en este trabajo, apuntan a un orden de magnitud muy superior, unos 29,9 millones t CO_{2-eq} (año 2012). Las diferencias entre ambas estimaciones se deben, además del enfoque metodológico anteriormente explicado, a que en este trabajo se han incluido modos de transporte que, como el ferrocarril de tracción eléctrica o el transporte de la electricidad, no están incluidos en el análisis sectorial, y por lo tanto en el capítulo de transportes del inventario. Además, en el inventario no se incluyen los desplazamientos internacionales aéreos y marítimos a pesar de tener un importante peso sobre el total. Ausencias todas ellas que contribuyen a minimizar el impacto ambiental del transporte.

Algunas claves para entender la eficiencia energética del modelo actual

A modo de conclusión, se exponen algunas de los factores determinantes de la eficiencia energética del sistema de transportes en Andalucía, y con ellos de las emisiones de GEI asociadas al mismo, de acuerdo con sus pautas de comportamiento actuales:

1. Híper-Movilidad y dependencia del petróleo

Sin duda, el primer factor explicativo del consumo energético del transporte y su impacto en términos de cambio climático está relacionado con la híper-movilidad motorizada de personas y mercancías en modos de transporte altamente dependientes de los combustibles fósiles. Es decir, se trata de una cuestión de orden de magnitud y modelo en sí.

De los 10,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo de energía primaria consumidas por el sistema de transportes de Andalucía en su ciclo completo, el 93,5% proviene de productos derivados del petróleo, ya sea consumido directamente o en la generación de electricidad que necesita el sistema. Esta dependencia del petróleo es especialmente mayor en la fase de desplazamiento (donde se consume el 89% de la energía del sector), en la que el 95% del consumo de energía (8,6 millones de toneladas equivalentes de petróleo) provienen de la

quema directa de combustibles fósiles. El 5% restante guarda relación con el uso de la electricidad (renovable y nuclear) utilizada por los trenes, el transporte por tubería y los ascensores pero, sobre todo, con la utilización de biocarburantes como combustible de los vehículos. Para el caso de Andalucía, se estima que el 9% de los carburantes utilizados fueron agrocombustibles⁷ (AAE, 2014).

⁷ La producción de biomasa en tierras cultivables constituye otro de los conflictos ecológicos y territoriales de nuestros días: ¿alimentar personas o alimentar vehículos? ¿dentro de qué modelo de agricultura?

2. La ocupación de los vehículos

La ocupación de los vehículos es uno de los principales determinantes de la eficiencia energética en el uso de los diferentes modos de transporte.

Por un lado, se observa cómo, a excepción del transporte aéreo, los modos de mayor capacidad de transporte (ya sea el transporte colectivo en el caso del desplazamiento de personas o los modos no viarios en el caso del transporte de mercancías) presentan unos ratios de consumo unitario más bajos que los modos de menor capacidad de carga (automóviles o motocicletas en el caso del transporte de personas; furgonetas o camiones en el caso de las mercancías). Sin embargo el uso de éstos últimos es mayoritario.

Pero además, el análisis realizado en el marco de las *Cuentas Integradas del Transporte en Andalucía* ha revelado que los bajos índices de ocupación de los vehículos que caracterizan las pautas actuales de uso de algunos de los medios de transporte más utilizados hacen que su operación se encuentre muy alejada del óptimo de eficiencia de dichos medios en cuanto al consumo energético se refiere. Esto es particularmente evidente en el caso del modo viario.

El siguiente cuadro sintetiza las variables que relacionan la ocupación de los vehículos y el consumo energético para el caso de los principales medios de transporte del modo viario:

Tabla 7. Ocupación de los vehículos y consumo energético. 2012

Medio	Índice de ocupación	Capacidad	Consumo unitario de energía ¹	Consumo potencial de energía ²	Distancia respecto al óptimo de eficiencia energética
Autobús urbano	14,56 (29%)	50	4,27	1,24	3,4 veces por encima
Autobús interurbano	17,60 (35%)	50	2,13	0,75	2,8 veces por encima
Coche urbano	1,58 (31%)	5	5,30	2,09	2,5 veces por encima
Coche interurbano	1,77 (35%)	5	3,07	1,36	2,3 veces por encima
Moto urbano	1,11 (55%)	2	2,16	1,21	1,8 veces por encima
Moto interurbano	1,14 (57%)	2	2,23	1,26	1,8 veces por encima

⁽¹⁾ kep/100 persona-km

⁽²⁾ kep/ 100 plaza-km

3. Metropolización

Otro de los determinantes del sistema de transportes en Andalucía (como en tantos otros territorios) y, con ello, de su consumo energético, tiene que ver con las pautas de “ordenación” territorial que se han producido a lo largo de las últimas décadas.

En los últimos años se ha experimentado un acelerado proceso de metropolización de las áreas urbanas de Andalucía, caracterizado por un desarrollo urbano en discontinuo, apoyado en grandes infraestructuras viarias; una especialización de los usos del suelo; y un urbanismo disperso, de baja densidad residencial. Esto ha tenido como resultado un incremento de la necesidad de desplazarse en modos motorizados y un aumento de las distancias recorridas. Lo que, en términos absolutos, ha supuesto un incremento del consumo energético, a pesar del menor consumo unitario de energía de los vehículos en los últimos años.

Así, se observa cómo, pese al incremento del 30% en el peso de los turismos en el mismo periodo⁸, entre 1992 y 2007, se ha producido una mejora de la eficiencia energética en los automóviles del orden de un 12%, de manera que el coche promedio en Andalucía ha pasado de un potencial de consumo de 2,07 kep/100 plazas-km a un óptimo de 1,81 kep/100 plazas-km. Sin embargo, el patrón de utilización de este modo de transporte (distancias recorridas, nivel de ocupación, etc.) ha limitado esta mejora a una reducción del 4% en el consumo unitario real, pasando de los 4,51 kep/100 personas-km del coche promedio en 1992 a 4,35 kep/100 personas-km.

Una de las causas fundamentales para ello es el aumento de la distancia media recorrida diariamente por los usuarios del coche en Andalucía, que en 2007 era de 15,6 km por persona y día, mientras que en 2007 ascendió a 26,3 km por persona y día.

Como resultado, se puede afirmar que, pese a las mejoras tecnológicas experimentadas en el sector de la automoción, un usuario tipo del coche en Andalucía consumía un 62% más de energía en 2007 (1,15 kep por persona y día) que en 1992 (0,71 kep por persona y día).

4. El transporte público en las áreas dispersas

Por otro lado, la baja densidad residencial que caracteriza las periferias de numerosos municipios andaluces (no solo de las grandes áreas metropolitanas), constituye una importante barrera para el funcionamiento del transporte público: en el caso de los modos ferroviarios, sus requerimientos de infraestructura dificultan y hacen muy costosa la oferta de servicios con un nivel de cobertura que se adapte a las

⁸ Entre 1992 y 2007, el peso de un turismo medio en Andalucía se ha incrementado de 1.000 kg a 1.300 kg

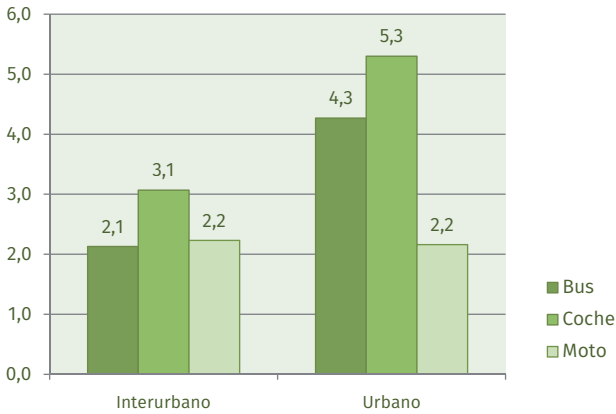


Figura 25. Comparativa del consumo unitario (kep/100 personas-km) del autobús, coche y moto Energía primaria. 2012

necesidades de los residentes de estas zonas; mientras que en el caso de los autobuses es más sencillo ofrecer una mayor cobertura, pero a costa de unos recorridos muy largos y unos tiempos de viaje muy elevados, haciendo poco atractiva su utilización, lo que conlleva unos índices de ocupación muy bajos (con las consecuencias en términos de consumo energético ya comentadas).

Esto se hace especialmente patente al comparar el rendimiento energético del autobús en su circulación en ámbito urbano o interurbano, y su relación con los modos con los que compite. Mientras que el consumo unitario de energía de los autobuses interurbanos, cuya ocupación es mayor, es muy bajo y se distancia notablemente del de los coches, las cifras de consumo unitario de los autobuses urbanos son notablemente superiores, arrojando valores muy similares a los de los coches y muy por encima de los de las motocicletas.

5. El peso de los vehículos

La evolución en las características del parque de vehículos es también un determinante del rendimiento energético del sistema, siendo su peso un indicador fundamental, tanto en cuanto a los requerimientos de materiales y consumos energéticos para su fabricación, como en cuanto a su potencia y el consumo de energía necesario para su desplazamiento.

En el caso de los automóviles, uno de los principales consumidores del sector, se ha producido un notable engorde del automóvil medio, que en 1992 pesaba 1 tonelada, mientras que en 2012 el peso promedio de los coches andaluces es de 1,3 toneladas. Es decir, el peso de los coches se ha incrementado un 30%.

Figura 26. Recorrido virtual de fabricación de los automóviles. 2012

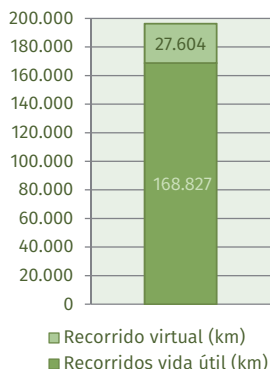
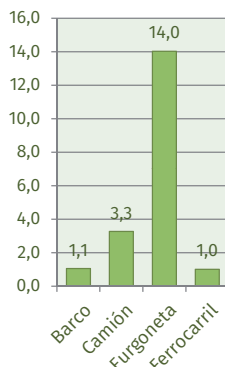


Figura 27. Consumo unitario de energía (kep/100 toneladas-km) de los modos de transporte de mercancías. Energía primaria. 2012



Para hacerse una idea de la relevancia de esta cuestión basta con analizar el coste energético de fabricación de un turismo tipo y relacionarlo con el consumo energético necesario para la circulación del mismo a lo largo de toda su vida útil.

De acuerdo con los cálculos realizados en el marco de las *Cuentas Integradas del transporte en Andalucía*, la fabricación del coche medio requiere un consumo energético de unas 2 toneladas equivalentes de petróleo (energía primaria). Este requerimiento energético es equivalente al consumo energético de recorrer 27.604 km con ese mismo coche, lo que representa un 16% de todo el consumo energético de circulación a lo largo de su vida útil.

Dicho de otro modo, tras el incremento en las dimensiones del automóvil medio en Andalucía, antes de ser adquirido por su usuario, cada coche ha realizado un “recorrido virtual” que en la actualidad ascendería a 27.604 km, lo que equivale a los km realizados durante 25,5 meses (más de dos años).

6. El modelo de reparto de mercancías

Por último, otro de los factores fundamentales a la hora de entender el consumo de energía del transporte en Andalucía es su posición geopolítica en relación al comercio internacional. El consumo energético del transporte de mercancías, solo en su fase de desplazamiento, se estimó en 5,5 millones de tep de energía primaria, lo que supone más de la mitad del consumo de energía del transporte del conjunto del sector. El mayor consumo está relacionado con el transporte de mercancías en barco (60%), principalmente importaciones/exportaciones al exterior.

Hay que tener en cuenta, además, que este modelo de economía globalizada impone unas cadenas logísticas en las que las mercancías transportadas van cambiando de modo de transporte a medida que se acercan a su destino final, en una secuencia que va acompañada de notables pérdidas de eficiencia energética. Así, los bajos índices de consumo unitario del modo marítimo que justifican su bajo coste y con ello su “conveniencia” para la economía globalizada, se multiplican por 3 cuando las mercancías transportadas pasan del barco al camión. Para posteriormente multiplicarse por 4 en su paso del camión a la furgoneta, como ocurre en muchos de los casos.

Por su parte, el consumo unitario de energía del ferrocarril es de un orden de magnitud similar al de los barcos, pero el volumen de mercancías que transporta es mucho menor.

Capítulo 4 Otros resultados en la esfera ambiental

La contaminación atmosférica

Una de las consecuencias de la exposición continuada a la contaminación atmosférica es el deterioro de la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que la contaminación del aire es un factor de riesgo y relaciona los altos niveles de contaminación con accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neuropatías crónicas, entre otras patologías.

Las emisiones proceden fundamentalmente del tráfico motorizado de las grandes ciudades, siendo los principales contaminantes las partículas en suspensión (PM_{10} y $PM_{2,5}$), los óxidos de nitrógeno (NO y NO_2) y el O_3 (ozono troposférico). Según diversas investigaciones no parecen existir límites seguros; por muy baja que sea la concentración de estos contaminantes, siempre existe riesgo para la salud. Los límites establecidos por la OMS para algunos de esos parámetros son más restrictivos que los fijados por la Directiva Europea 2008/50/CE correspondiente¹, y han sido apoyados por investigaciones que consideran insuficientes los umbrales permitidos en Europa para proteger la salud². En este sentido, la propia Agencia Europea del Medio Ambiente señala que las partículas en suspensión y el ozono troposférico suponen un riesgo, incluso en los niveles previstos por la normativa, por lo que está trabajando en su revisión³.

Entre los datos registrados en Andalucía, en el año 2012, destaca que la población expuesta a niveles de dióxido de nitrógeno superiores a los límites de la OMS y de la Unión Europea sumaba 1,3 millones de habitantes (15% del total). Los valores más altos se registraron en

¹ Esta directiva fusiona cinco directivas anteriores y fue transpuesta en España mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

² Véase, por ejemplo, el artículo "Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: an analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE Project" publicado en la revista científica *The Lancet* del 9 de diciembre 2013, cuyo investigador principal es Rob Beelen (Universidad de Utrecht de Holanda) y en el que también participa el Centro de Investigación Epidemiológico Ambiental - CREAL de Barcelona.

³ "Air Quality in Europe 2013 Report". AEMA 2013.

las estaciones del área metropolitana de Granada y Sevilla. Además, hay que tener en cuenta que la contaminación por óxidos de nitrógeno que se genera en estas áreas, se extiende al resto de los municipios colindantes transformándose en ozono troposférico, que afecta incluso a zonas no urbanas del interior de Andalucía. También es destacable la amplitud de la población expuesta a partículas en suspensión, sobre todo las de menor diámetro (PM_{2,5}).⁴ Esta cifra asciende, al aplicar los límites de la OMS, al 42,2%.

⁴ Los datos han sido elaborados a partir de los informes mensuales de calidad del aire de la Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire en Andalucía para los años 2007 y 2012, así como de los Informes de Calidad del Aire en el Estado Español de Ecologistas en Acción para esos años.

Tabla 1. Población afectada por la contaminación del aire en Andalucía en 2012 según los parámetros de la OMS

	NO ₂ (límite anual 40 µg/m ³)		NO ₂ (límite horario, superaciones de 200 µg/m ³ <18 días)		PM ₁₀		PM _{2,5}		O ₃ (octohorario)	
	Población afectada (% respecto a la de Andalucía)	696.441	8,3	1.259.527	15,0	1.554.012	18,6	3.536.613	42,2	8.225.555

El ruido

La contaminación acústica es uno de los problemas ambientales más importantes en las áreas urbanas andaluzas. Un impacto especialmente difícil de resolver es el provocado por el ruido de los aeropuertos, los grandes ejes viarios y ferroviarios o las zonas portuarias. Pero no solamente se produce ruido en la etapa de tracción de los vehículos, sino a lo largo de todas las fases del transporte; en la extracción de materiales para la construcción de infraestructuras y vehículos (explosiones, barrenado, etc.), o en el achatarramiento de estos últimos con el aplastamiento de metales o la clasificación de materiales.

Hay que tener en cuenta que, lejos de reducirse este tipo de contaminación, en los últimos tiempos la situación ha empeorado. El modelo territorial y de transporte ha multiplicado las distancias recorridas amplificando el radio del impacto acústico a espacios no urbanos, a zonas de alto valor ambiental e incluso a ecosistemas protegidos; el ruido se ha extendido a todos los ámbitos y a todos los espacios de convivencia.

La Ley del Ruido española aprobada en el 2003⁵, que trasponía la Directiva 2002/49/CE, implanta el Sistema de Información sobre la Contaminación que permite determinar la población expuesta a la

⁵ Ley 37/2003, desarrollada posteriormente a través de varios reglamentos. En Andalucía se cuenta con la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, y el RD 6/2012 de 17 de enero Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

contaminación acústica a través de los Mapas Estratégicos de Ruido de las aglomeraciones urbanas, de los grandes ejes viarios y ferroviarios y de los aeropuertos. Los valores límite fijados por la legislación española son de 65 dBA durante el día y 55 durante la noche para las áreas residenciales. Las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud son más estrictas: 50/55 dBA durante el día y 40/45 durante la noche.

En todas las aglomeraciones andaluzas hay una parte considerable de la población expuesta al ruido por encima de lo permitido en todos los métodos de medición, tanto nocturno como diurno o vespertino. Tal y como se puede comprobar en la tabla siguiente, una parte muy elevada de la población estudiada en los mapas estratégicos de ruido soporta niveles de ruido superiores a los fijados por la OMS. La legislación española, al ser menos estricta, rebaja significativamente estos valores, aunque el fenómeno no deja por ello de ser preocupante.

Además, el tráfico de los grandes ejes viarios produce un gran impacto acústico en los espacios periurbanos e interurbanos; la población expuesta a ese impacto según el índice combinado de ruido diurno, nocturno y vespertino (Lden) alcanzaba las 279.400 personas en el año 2008 y 337.730 en 2013 siguiendo los criterios de la OMS. Sin embargo, con los límites establecidos en la legislación española solo estarían afectadas 46.200 personas en 2008 y a 11.312 en 2013.

Tabla 2. Población expuesta al ruido en las grandes aglomeraciones andaluzas. 2013

Índice de ruido	OMS	% respecto población andaluza	% respecto a la población estudiada	Ley del Ruido 37/2003 RD 1367/2007	% respecto a la población andaluza	% respecto a la población estudiada
Lden (día, tarde, noche)	1.400.400	16,7	71,7	494.700	5,9	25,3
Ln (noche)	1.233.300	14,7	63,1	758.700	9,0	38,8
Ld (día)	1.220.900	14,5	62,5	267.900	3,2	13,7
Le (tarde)	1.769.300	21,1	90,5	402.200	4,8	20,6

La ocupación de espacio

La introducción de nuevas infraestructuras de transporte modifica los regímenes de escorrentía, de retención y circulación del agua, genera pérdida de capacidad productiva de los suelos que ocupa, y favorece la emisión de partículas en suspensión o ruidos. Las infraestructuras

contribuyen a la alteración del paisaje y a la artificialización del suelo, además de fragmentar el territorio. Las cifras de ocupación directa de suelo por las infraestructuras de transporte son una parte reducida del suelo total de Andalucía, pero representan una tendencia artificializadora preocupante para la biodiversidad.

Además, hay que tener en cuenta que la ocupación de espacio por el transporte trasciende la superficie estrictamente destinada a la traza y afecta a un espacio de mayor dimensión que se encuentra condicionado por la normativa en los usos y en la ocupación del suelo. Se trata de terrenos que pueden ser utilizados por la Administración titular para aquellas actuaciones que considere relacionadas con la integración paisajística, la seguridad del transporte o la ampliación de la infraestructura si fuera necesario, pudiendo llegar a ser expropiado el terreno. La zona de afección ocupa dos veces y media más superficie que la zona de dominio público.

En el año 2012 las infraestructuras de transporte y sus instalaciones asociadas ocupaban el 0,6% (550 km²) del territorio andaluz si se contabiliza exclusivamente el espacio de dominio público; el 2,5% (2.209 km²) si se incluyen la zona de servidumbre o límite de edificación; y el 5,6% (4.823 km²) si se incorporan las zonas de afección o protección a la salud.

Tabla 3. Ocupación del suelo y cambios de uso, 2005-2011 (Has)

Tipología	2005	2011	2011-2005
Aeropuertos	1.629,1	2.051,6	422,5
Helipuerto	0,6	3,0	2,3
Protección costera: dique/espigón	19,6	19,6	0,0
Puerto deportivo y/o pesquero	307,6	326,7	19,1
Puerto industrial	648,7	675,9	27,2
Red ferroviaria	6.830,6	7.325,4	494,8
Red viaria	53.320,9	58.681,9	5.361,0
Vía de comunicación no asfaltada	63.852,7	63.143,0	-709,7
Vial, aparcamiento o zona peatonal sin vegetación	7.446,9	11.157,2	3.710,2
TOTALES	134.056,7	143.384,2	9.327,5

Ocupación plataforma o dominio público		Zona servidumbre o límite de edificación		Zona de afección o protección	
Viario	357	Viario	1.680	Viario	1.670
Ferrovionario	27	Ferrovionario	68	Ferrovionario	150
Aeroportuario	26	Aeroportuario	26	Aeroportuario	26
Portuario	74	Portuario	74	Portuario	74
Tubería	66	Tubería	66	Tubería	66
Eléctrico	-	Eléctrico	295	Eléctrico	2.837
Total	550	Total	2.209	Total	4.823
% Territorio andaluz	0,6	% Territorio andaluz	2,5	% Territorio andaluz	5,6

Tabla 4. Ocupación de suelo por las infraestructuras de transporte por modos en Andalucía (en km²). 2012

La fragmentación del territorio

Una de las principales causas de la fragmentación territorial es la presencia de infraestructuras lineales de transporte (redes viarias, ferroviarias, tendidos de alta tensión, aeropuertos, puertos y conducciones por tubería de agua, gas o productos petrolíferos). Impiden la comunicación y conectividad entre diferentes ecosistemas eliminando el soporte físico para desarrollar procesos ecológicos claves para la reproducción y subsistencia de los seres vivos. Por esta razón, es un causante de la pérdida de biodiversidad.

El indicador más fiable y claro de medir esa pérdida es el propuesto por la Agencia Europea del Medio Ambiente, que expresa la superficie de aquellas parcelas que no están fragmentadas. En un primer nivel de análisis se analiza la fragmentación derivada de las grandes infraestructuras lineales (trenes de alta velocidad, autopistas y autovías), denominadas como Grupo 1. Desde esa perspectiva, la parcela de mayor tamaño no fragmentada alcanza los 41.172 km² y se encuentra en la provincia de Córdoba; la siguiente extensión no fragmentada se sitúa en la provincia de Jaén con 31.690 km². La Costa del Sol y la Bahía de Cádiz, así como al entorno de las grandes ciudades y de las áreas metropolitanas son las zonas más fragmentadas; quedan libres de estas infraestructuras, áreas de orografía accidentadas y los grandes espacios montañosos de la Comunidad. La parcela media no fragmentada tiene una superficie de 803 km².

Si en el análisis se incluyen además las carreteras de la Red de Interés del Estado y las líneas de ferrocarril convencional de doble vía, se constituye el denominado Grupo 2 de infraestructuras, en el que se reduce la parcela media no fragmentada considerablemente, hasta los 305 km².

En otro paso más, al incluir las carreteras autonómicas de primer orden y el ferrocarril convencional de vía única, formando el Grupo 3 de infraestructuras, se produce una nueva reducción de la parcela media no fragmentada hasta los 140 km². En Andalucía esta mayor segmentación del territorio supone que la parcela de mayor tamaño no fragmentada se ha reducido a menos de la mitad respecto a la del Grupo 1, bajando a tan solo 21.089 km².

Figuras 1 a 4. Mapas de superficie de parcelas no fragmentadas por infraestructuras de transporte

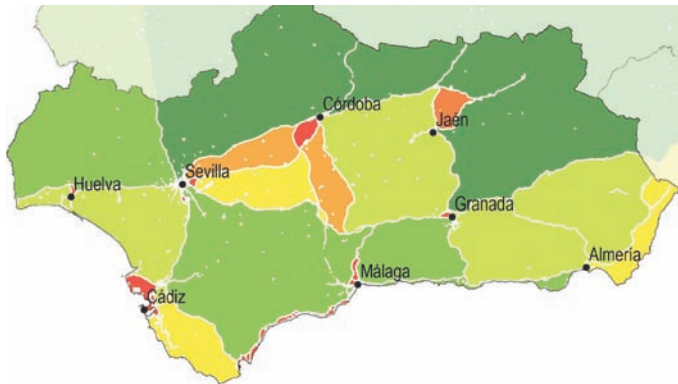


Figura 1. Grupo 1

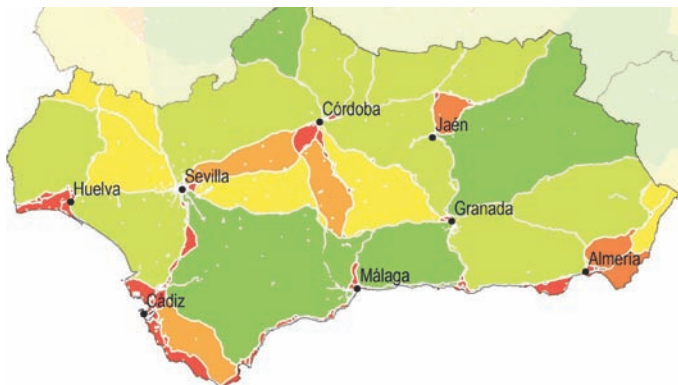


Figura 2. Grupo 2

Por último, el territorio andaluz se cuartea aún más cuando se añaden a las infraestructuras ya señaladas, el resto de carreteras, lo que en conjunto conforma el Grupo 4 de infraestructuras, quedando la parcela media en una superficie de 97 km².

Para finalizar, es importante indicar que las infraestructuras de transporte tienen una incidencia significativa en la fragmentación de los espacios protegidos de Andalucía y, en particular, de los que forman parte de la Red Natura 2000, que abarca en Andalucía 2,7 millones de hectáreas de las 2,6 millones son terrestres y 0,1 millones marinas. Se incluyen en ella 63 Zonas de Especial Protección para las Aves y 189 Lugares de Interés Comunitario. Los mapas siguientes muestran esa incidencia, mientras que la tabla la cuantifica.

Figura 3. Grupo 3

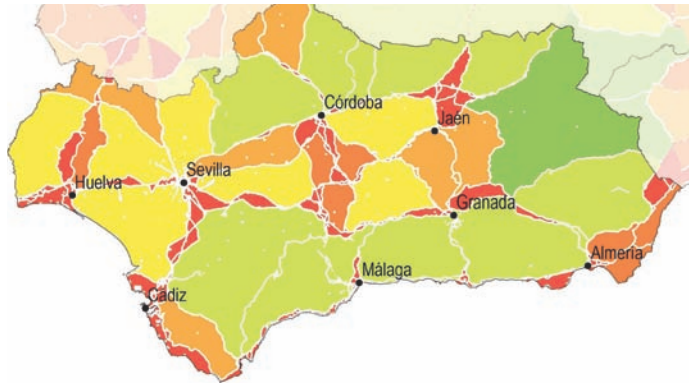
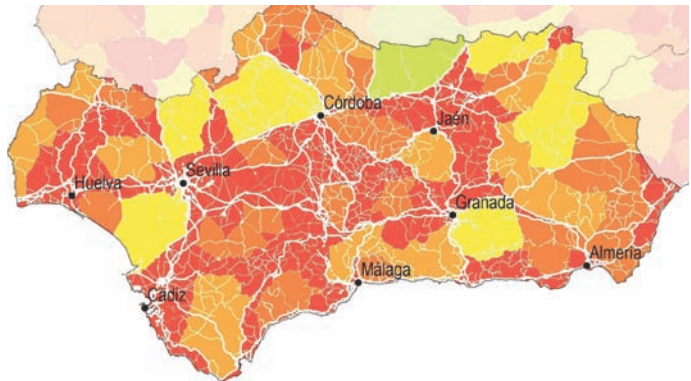


Figura 4. Grupo 4



Tipo Infraestructura	Longitud	En Red Natura 2000
Tren de alta velocidad	336 km	22,1 km
Tren Convencional	4.316 km	559,7km
Vías alta capacidad	2.837 km	241,3km
Carretera Nacional	1.728km	256 km
Carreteras Autonómica	1er y 2º Orden	6.066 km
	3er Orden	12.582 km
Total	21.799 km	4.230 km

Tabla 5. Longitud de la red de infraestructuras de transporte de Andalucía que afecta a la Red Natura 2000

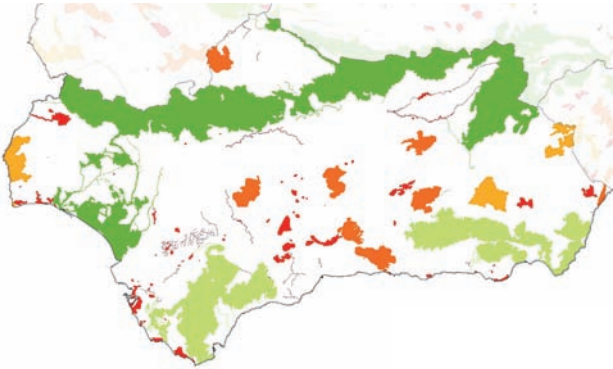


Figura 5. Tamaño de las parcelas terrestres de la Red Natura 2000 de Andalucía

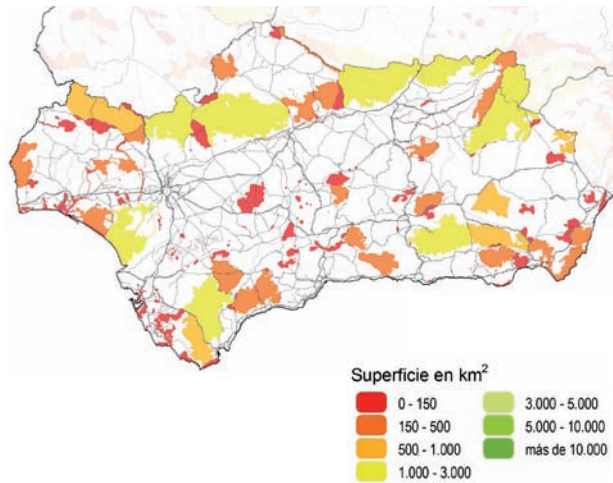


Figura 6. Tamaño de las parcelas terrestres de la Red Natura 2000 con la fragmentación producida por las infraestructuras de transporte

Capítulo 5 Principales resultados en la esfera monetaria

Los costes globales de los desplazamientos

En este apartado vamos a hacer referencia a lo que podríamos considerar como costes monetarios privados del transporte. Son los gastos que las familias y las empresas dedican al transporte. El análisis de estos costes monetarios recorre para cada modo de transporte el conjunto de actividades que hacen posible los desplazamientos de personas y mercancías. Es decir, tiene en cuenta el sistema de transporte en su conjunto, que, como ya se ha dicho, comprende las fases y actividades asociadas al transporte desde la fabricación de vehículos a la construcción de infraestructuras, en este caso privadas, pasando por los propios desplazamientos y los sistemas de gestión de los mismos.

A continuación (tabla 1) se ofrece la estructura porcentual de la cuenta monetaria de la movilidad relativa al modo viario, que representa el grueso del gasto familiar medio en transporte, resumida para los años de referencia considerados: 2007 y 2012.

Tabla 1. Estructura de los flujos monetarios en el modo viario, 2007 y 2012.

	2007	2012
Vehículos de uso personal	30%	15%
Infraestructuras privadas	5%	2%
Desplazamiento	44%	58%
Gestión y mantenimiento del sistema	21%	25%
	100%	100%

Estas cifras no incluyen el balance fiscal del Estado, es decir, el diferencial entre ingresos y gastos específicos en transporte viario, que será objeto de un apartado posterior.

Una primera inspección de esta tabla muestra que el flujo monetario más visible se genera en el viario en los desplazamientos, es decir, en el pago directo de los billetes, el transporte de cargas, los peajes y los combustibles de los vehículos de uso privado. Del total de recursos monetarios asociados a esos viajes, los vinculados a los propios desplazamientos representan en Andalucía un 58 % en 2012; en 2007 suponían un 44%. Estos resultados están en consonancia con lo sucedido en el conjunto del Estado para los mismos años. En este caso, por término medio se destinaba a cubrir directamente los desplazamientos un 57% y un 46% de los costes totales respectivamente.

De cualquier modo, hay que señalar que la parte monetaria asociada al sistema de transporte está vinculada con fases y actividades fuera del propio desplazamiento, las cuales suponen una parte muy considerable de los flujos monetarios globales generados por el transporte. En Andalucía, para el año 2007 esa parte “externa” a los desplazamientos supone más de la mitad (56%) del dinero total vinculado al transporte. En 2012 se reducen tanto el peso del gasto en construcción de infraestructuras privadas como el correspondiente a la venta y alquiler de vehículos, y aún así, fuera de los desplazamientos estrictamente considerados, se genera más del 40% de los flujos monetarios asociados a la movilidad.

Siguiendo en el viario, en las cifras globales en términos absolutos, tabla 2, se observa una drástica reducción de los flujos monetarios entre 2007 y 2012 atribuible sobre todo a la fuerte caída del gasto en la adquisición de vehículos y de plazas de aparcamiento. El gasto en la compra de vehículos se ha reducido en más de un 70% durante este periodo. La recesión que se inicia en 2008 se ha traducido en una importante disminución en un consumo que fue alimentado por la burbuja inmobiliario financiera en la etapa anterior y que, como veíamos en el capítulo 2, dio lugar en Andalucía, entre otras cosas, a un crecimiento exponencial en el parque de vehículos que ha llevado a tasas de motorización semejantes a las correspondientes a economías de naturaleza muy diferente a la andaluza como Dinamarca, Holanda, Suecia o el Reino Unido.

Una aproximación a los costes monetarios asociados con el resto de los modos de transporte (ferrocarril, marítimo, aéreo, tubería y ascensores) (Tabla 3) nos señala unos flujos monetarios conjuntos para éstos de 4.370 millones de euros en 2012 y 5.146 en 2007. Aunque, como muestra la citada tabla, el viario acapara la mayoría de los costes totales, (75,4% en 2012, 79,1% en 2007), que ascendieron a 17.787 millones de euros en 2012 y llegaron a 24.612 en 2007. Lo que podríamos denominar costes privados del transporte suponen en Andalucía un 12,6%

Tabla 2. Flujos monetarios en el modo viario (millones de euros)

	2007	2012
Vehículos de uso personal	5841,5	2056,8
Venta de automóviles nuevos	4554,7	1212,1
Venta de motocicletas nuevas	315,2	71,6
Venta de ciclomotores nuevos	50,7	8,4
Venta de bicicletas nuevas	55,4	65,4
Alquiler de automóviles	864,9	697,7
Alquiler de bicicletas	0,7	1,5
Infraestructuras privadas	977,5	154,9
Redes viarias privadas (construcción y mantenimiento)	276,9	14,7
Aparcamientos privados (construcción y mantenimiento)	553,9	29,4
Guardia y custodia vehículos en garajes	23,6	16,0
Guardia y custodia vehículos 'parking'	114,4	85,9
Guardia y custodia vehículos en solares	8,7	8,8
Desplazamiento	8617,9	7832,1
Explotación autopistas y túneles peaje	230,2	201,6
Facturación empresas buses carretera	447,3	484,9
Facturación buses urbanos	216,7	231,3
Facturación transporte de mercancías	4031,9	2970,6
Gasolina empleada en turismos	1376,0	1297,5
Gasoil empleado en turismos	2045,0	2387,4
Gasolina empleada en motos	118,4	111,6
Gasolina empleada en ciclomotores	6,5	6,1
Facturación de autotaxis	132,0	132,3
Mudanzas	14,1	8,8
Gestión y mantenimiento del sistema	4028,6	3373,7
Venta de repuestos para automóviles y dos ruedas	172,6	106,4
Reparaciones automóviles y dos ruedas	1984,5	1639,8
Seguros de automóviles RC	764,6	643,6
Seguros de automóviles otras garantías	572,4	536,3
Venta de accesorios de bicicletas	24,1	18,5
Engrase y lavado de vehículos	60,2	59,8
Inspección Técnica de Vehículos	14,5	19,7
Tasas de Tráfico	53,4	22,5
Multas	67,5	86,7
Autoescuelas	53,4	22,5
Depósitos de vehículos	6,5	2,6
Servicios de integrales de correos y telecomunicaciones	144,8	125,3
Servicios de mensajería y reparto de correspondencia	110,0	89,9
Total	19465,6	13417,5

del PIB de Andalucía en 2012 y llegaron a ser un 16,6% en 2007. Estas cifras nos vuelven a dar una idea de la fuerte contracción que experimentaron estos gastos en el período de referencia.

Costes unitarios de los desplazamientos

La aproximación a los costes unitarios de los desplazamientos, es decir, el coste de realizar un recorrido (persona-km o tonelada-km) se realiza, según se explica en el volumen de metodología, de abajo a arriba, es decir, estimando los costes que acarrea el uso de un vehículo o un viaje promedio. Obviamente, el modo en que se emplean los vehículos y los rasgos de los propios vehículos son determinantes del coste unitario de cada viaje o desplazamiento; lo interesante aquí, por tanto, es aportar algunas referencias sobre vehículos promedio o desplazamientos promedio.

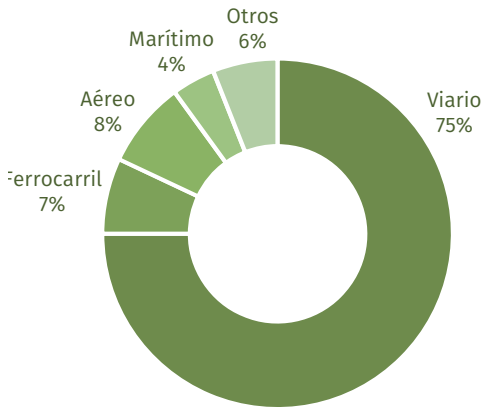


Figura 1. Flujos monetarios por modos de transporte 2012.

	2007	2012
Ferrocarril	1238,71	1163,89
Aéreo	1948,45	1399,80
Marítimo	984,18	758,01
Tubería Energética	160,16	204,37
Transporte Electricidad	132,41	216,06
Ascensores	396,34	329,33
Tubería agua	285,76	298,30
Total otros modos	5.146	4.370
Total viario	19.466	13.417
Total	24.612	17.787

Tabla 3. Flujos monetarios por modos de transporte (millones de euros)

Figura 2. Costes monetarios del automóvil 2012. Porcentajes

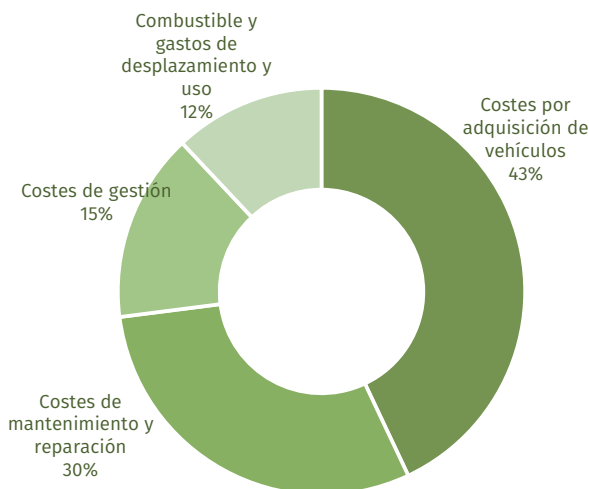


Tabla 4. Coste en euros por cada 100 km del desplazamiento en un turismo medio (2012)

Cifras de referencia	€ por 100 km	%
Costes por adquisición del vehículo por km (€)	13,5	43
Coste de mantenimiento y reparación (€)	4,9	15
Costes de gestión (€)	3,9	12
Combustible y gastos de desplazamiento y uso (€)	9,3	30
Coste total euros por 100 km (€)	31,6	100

Si nos centramos ahora en el automóvil, como vehículo dominante en la movilidad de personas, la siguiente tabla recoge los costes medios atribuidos a un turismo en un recorrido de 100 kilómetros. Según datos de la Agencia Tributaria de Andalucía y de la patronal FACONAUTO, el valor medio de un turismo en Andalucía en el año 2012 era de 19.700 euros. Calculando los costes por kilómetro como hacen las revistas especializadas del automóvil, pero con los datos ofrecidos por estas cuentas, los resultados se muestran en la tabla 4.

Como se puede observar en la citada tabla y en la figura 2, el coste directo de los desplazamientos, el que resulta más visible para las personas que utilizan el automóvil, representa algo menos de la tercera parte del coste total, siendo los costes de adquisición del vehículo los que acaparan la parte más importante del conjunto de gastos (un 43%). En este caso surgen ciertas diferencias con respecto a la media española, para la que el coste de adquisición del vehículo representa-

ba en 2012 un porcentaje menor, en torno al 37%, compensado con un ligero incremento porcentual en los restantes gastos (mantenimiento, gestión y desplazamientos).

Las cifras anteriores expresan el coste del desplazamiento con independencia del número de personas que viajan en el turismo. Teniendo en cuenta una ocupación media estimada en 2012 de 1,69 personas por turismo (media ponderada considerando los desplazamientos urbanos e interurbanos), el coste global resultaba ser en 2012 de 18,8 euros por cada persona que recorre 100 km (Tabla 5). El coste directo, contando únicamente la parte más visible de los gastos (el combustible, los peajes y los aparcamientos de pago) de la movilidad en automóvil, fue para el año 2012, de 5,5 euros por cada 100 personas-km. La partida más cuantiosa vuelve a ser en este caso también la derivada de los costes de adquisición (8,1 euros persona por 100 km). Estos resultados son muy similares en el caso de la cuenta española. Como referencia, un viaje de ida y vuelta en un turismo de Sevilla a Málaga tendría un coste medio de 75,2 euros por persona, de los que 22 euros se corresponderían con la parte más visible, el gasto en combustibles, peajes y aparcamientos. El mismo trayecto recorrido en tren, también ida y vuelta, con el mismo tiempo de duración –aproximadamente dos horas y media- tenía en 2012 un precio en RENFE de alrededor de 40 euros por persona, bastante más elevado que la parte visible del gasto en el viaje en coche, pero algo más de la mitad que dicho coste considerando íntegramente todas las partidas del automóvil.

	€ persona por 100 km
Costes por adquisición del vehículo por km	8,1
Coste de mantenimiento y reparación	2,9
Costes de gestión	2,3
Combustible y gastos de desplazamiento y uso	5,5
Total	18,8

Tabla 5. Coste en euros por persona en recorridos de 100 km en automóvil (2012)

Balance fiscal

Un elemento fundamental a la hora de valorar la situación y dinámica de la movilidad en un territorio es analizar su efecto en las cuentas del Estado. Para ello, se procede al cálculo de la denominada balanza fiscal, que sintetiza la relación entre el conjunto de ingresos (impuestos y otros) y gastos públicos asociados a las distintas formas de movilidad.

La importancia del cálculo de las balanzas fiscales se deriva de suponer que el modo de movilidad que genere más ingresos que gastos públicos, tenderá a ser potenciado por el Estado, en general y, por las distintas administraciones públicas que se integran en el mismo (central, autonómica, provincial y local). Es decir, que la generación de movilidad tenderá a expandirse en mayor medida en aquéllas formas de movilidad que generen mayores ingresos fiscales netos. Sin embargo, las políticas de inversión en infraestructuras de transporte no dependen exclusivamente de factores monetarios, sino que hay aspectos vinculados al modo de organización territorial, a la formación de políticas públicas, al modelo de movilidad perseguido y a la actuación de grupos de presión, que también tienen una influencia significativa en las infraestructuras finalmente construidas.

Esto mismo puede afirmarse cuando el análisis se realiza a cualquier escala territorial. En este sentido, es importante saber no solo si la generación de movilidad es o no excedentaria en los distintos espacios regionales, sino también si es más o menos constante o presenta patrones fuertemente heterogéneos en las distintas Comunidades que componen el Estado. En este epígrafe, se pretende responder a las siguientes preguntas referidas al contexto territorial de Andalucía:

- ¿Engloba la movilidad un conjunto de actividades excedentarias o deficitarias en términos de ingresos y gastos del Sector Público?
- ¿Es la situación en Andalucía sustancialmente distinta a la observable en el resto del Estado?
- ¿Ha cambiado el patrón de ingresos y gastos públicos en movilidad de manera significativa como consecuencia de la situación de crisis económica (y la fuerte reducción observable en términos de movilidad) o se mantiene sustancialmente igual?
- ¿Existen diferencias en la adaptación a la situación de crisis entre Andalucía y el resto del Estado?

Para intentar responder a estas preguntas se analizarán las balanzas fiscales de la movilidad para Andalucía y para el conjunto del Estado en dos momentos. El primero, 2007, coincide con el final de un ciclo expansivo marcado por tanto por una amplia disponibilidad de recursos. Posteriormente se analizarán estas mismas balanzas en un momento avanzado de la crisis, 2012, en el que la disponibilidad general de fondos es menor.

La situación de Andalucía en 2007

La movilidad agrupa un conjunto de actividades fuertemente deficitarias para el Estado, debido a que éste asume la inversión en infraestructura de transporte como un elemento central de su actividad, sin que ello suponga en muchos casos una fuente directa de ingresos. Esta situación se reproduce tanto en Andalucía como en el conjunto del Estado. En este sentido, únicamente el modo viario resulta excedentario y tampoco en una cuantía excesiva (alrededor de un 10% de los gastos totales) tanto en Andalucía como en España. Esto se debe a que el viario es el único modo que se encuentra asociado a ingresos fiscales importantes vía distintos impuestos (matriculación, hidrocarburos, circulación, etc.), situación que no se repite en el resto de formas de movilidad. Por el contrario, todos los modos deben soportar un gasto importante en la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras, que en general es asumido de forma casi completa por el Estado.

Como muestra la tabla 6, el déficit público en movilidad era en 2007 algo más acentuado en el caso español que en el andaluz. Ello se debe, fundamentalmente, al menor desarrollo relativo y uso de las redes de ferrocarril y, en menor medida, del sistema aeroportuario.

Modos	España	Andalucía	Participación Andalucía (%)
Viarío	1.767	199,7	13,4
Ferrocarril	-6.701	-681,6	8,5
Aéreo	-919	-361,8	11,0
Marítimo	-441	-250,5	15,4
Total	-6.294	-1.094	9,5

Tabla 6. Ingresos fiscales netos de las distintas formas de movilidad en 2007 (millones de euros)

Pese al carácter excedentario del modo viario en términos fiscales, el superávit generado por el mismo es relativamente moderado suponiendo alrededor del 10% del gasto total. O dicho de otra forma, pese a la fuerte imposición existente sobre la compra de vehículos y el consumo de combustible, los ingresos, aunque financiaban en 2007 el gasto realizado, tampoco generaba un superávit especialmente destacable.

Evolución de la balanza fiscal entre 2007 y 2012

En el período comprendido entre 2007 y 2012, como es conocido, se produce un fuerte cambio en la coyuntura económica en la que se desenvuelven las economías española y andaluza y que se concreta, entre otras cosas, en un fuerte aumento del déficit público. En esta coyuntura, se producen desde una perspectiva fiscal dos procesos diferenciados. Por un lado, se asiste a una fuerte caída de los ingresos públicos, como consecuencia de los menores niveles de renta personal, beneficio empresarial y consumo. Por otro lado, los déficits suponen una presión tendente (al menos a partir de 2010) a la disminución del gasto. La construcción de infraestructuras es una de las actividades más afectadas por esta reducción del gasto.

Los datos obtenidos para Andalucía (Tabla 7) muestran que se reducen sustancialmente los déficits de los modos aéreo y marítimo. Esto se explica, esencialmente, por la disminución de las inversiones como consecuencia de la menor disponibilidad de fondos. En la misma línea, aumenta sustancialmente el superávit del modo viario, como consecuencia de una compleja interacción de caída de gastos y de ingresos que será analizada con más detalle a continuación. Pero resulta especialmente destacable el aumento del déficit en el modo ferroviario, que solo se explica por un aumento de la inversión pública, al menos parcialmente vinculado con la apertura de líneas de alta velocidad en la región. En concreto hasta 2008 las inversiones se vincularon con la construcción de la línea Córdoba – Málaga, básicamente en su tramo final, Antequera-Málaga. Posteriormente, las actuaciones se centraron en el desarrollo del eje transversal (Sevilla-Granada), aunque con suerte desigual ya que una parte de las actuaciones fue interrumpida por falta de fondos. Del mismo modo, se ha avanzado en las obras de duplicación Sevilla-Cádiz de altas prestaciones.

Modos	2007	2012	Diferencia 2007-2012
Viario	199,7	371,5	233
Ferrocarril	-681,6	-731,7	-50
Aéreo	-361,8	-186,2	176
Marítimo	-250,5	-209,6	41
Total	-1.094	-756	400

Tabla 7 ingresos fiscales netos de las distintas formas de movilidad en Andalucía 2007 y 2012 (millones de euros)

En cuanto al modo viario (Tabla 8) hay que destacar que se produce una disminución de los ingresos nominales de casi el 20% que tiene detrás, fundamentalmente, la fuerte caída en los ingresos por impuesto de matriculación, (un 87,9% menor) debido a la drástica reducción en la adquisición de nuevos vehículos. Sin embargo, otros ingresos, como sería el caso del impuesto sobre hidrocarburos caen menos, al depender de la flota existente y al experimentar simultáneamente un aumento en los tipos impositivos.

El gasto público en el modo viario también sufre una fuerte reducción en términos nominales de más del 30%. Esto se debe, básicamente a las fuertes reducciones (más del 40% en todos los casos) en construcción de carreteras por parte de la Administración Central,

Tabla 8. Balanza fiscal del modo viario en Andalucía en 2007 y 2012 (millones de euros)

	2007	2012	Aumento relativo en términos nominales (%)
Impuesto de Matriculación (Impuesto sobre Determinados Medios de Transporte)	317	38,3	-87,9
Impuesto sobre Hidrocarburos	1708,7	1.427,4	-16,5
Impuesto sobre Ventas Minoristas de Determinados Hidrocarburos	195,7	229,1	17,1
Impuesto circulación	328,3	346,5	5,5
Tasas DGT	53,4	22,5	-12,6
Total Ingresos	2.603,1	2.064	-20,7
Construcción y mantenimiento de carreteras (Estado y CCAA)	1165,2	643,6	-44,8
Construcción y mantenimiento de carreteras (Diputaciones)	63,9	67,5	5,7
Construcción y mantenimiento de viario municipal	340,6	156,8	-54,0
Peajes en sombra y compensaciones autopistas peaje	0,0	0,0	-
Vigilancia del tráfico en carreteras	134,5	124,4	-7,5
Vigilancia y gestión del tráfico urbano	175,1	251,4	43,6
Subvenciones y otros gastos de los servicios de autobús	148,0	188,9	28,0
Subvenciones al vehículo particular (PIMA, PIVI, MOVELE)	14,0	7,2	-48,7
Gastos de personal y otros en el viario de entidades locales	161,3	65,0	-59,7
Servicios de la Administración Central, CCAA y Diputaciones	66,1	45,1	-31,7
Gastos específicos en los ámbitos sanitario y judicial	68,0	46,5	-31,7
Total Gastos	2.336,3	1.596,40	-31,7
Diferencia entre fiscalidad específica y gastos específico	266,8	467,6	75,2

la Junta de Andalucía y los ayuntamientos. En realidad, el hecho que la reducción en los gastos (31,7%) sea más fuerte que la disminución de ingresos (20,7%) es lo que explica que el balance fiscal del modo viario aumente desde los 266,8 millones de euros en 2007 a los 467,6 en 2012.

La situación de Andalucía en 2012

La situación general de ajuste fiscal en Andalucía en términos de movilidad puede decirse que ha sido, en términos generales, similares a las del resto del Estado en los modos viario y aéreo. En el ferroviario, por el contrario, se observa una ligera reducción del déficit en el caso español, mientras que aumenta ligeramente en el andaluz. También en el transporte ferroviario la reducción de déficit ha sido en el conjunto de España mucho más intensa que en Andalucía. Eso se debe a que la situación de crisis económica ha impuesto una reducción de la inversión en alta velocidad que ha sido superior para la media española que para Andalucía, donde coyunturalmente la inversión se ha visto favorecida por el desarrollo de una serie de proyectos.

Por lo que se refiere al modo viario se produce una brusca caída en la participación andaluza en los ingresos vía impuesto de matriculación, lo que indica que la caída en la compra de nuevos vehículos ha sido especialmente marcada en la comunidad. El gasto público, como se ha visto en el epígrafe anterior, también disminuye considerablemente. El comportamiento inversor de las administraciones es variable. En términos comparativos sin embargo, mientras disminuye la participación de la inversión del Estado y la Junta de Andalucía, aumenta por el contrario la de los ayuntamientos.

Tabla 9. Ingresos fiscales netos de las distintas formas de movilidad en 2012 (millones de euros)

	España	Andalucía	Participación Andalucía (%)
Viario	2.893	371,5	12,8
Ferrocarril	-4.617	-731,7	10,7
Aéreo	-665	-186,2	10,1
Marítimo	-369	-209,6	43,7
Total	-2.758	-756,0	12,0

Algunas consideraciones finales

Del análisis de las balanzas fiscales de la movilidad en Andalucía se desprenden tres conclusiones principales. La primera de ellas es que las balanzas fiscales son estructuralmente deficitarias tanto en Andalucía como en el conjunto del Estado. Es decir, con independencia del momento del ciclo económico en que nos situemos, existe una clara tendencia a que las balanzas fiscales de movilidad acumulen déficits importantes. Eso significa que la mayor parte del gasto realizado en el desarrollo y mantenimiento de infraestructuras que se utilizan mayoritariamente de forma privada y desigual es asumido por los presupuestos del Estado y de las administraciones públicas, o, lo que es lo mismo, es pagado por el conjunto de los contribuyentes.

La segunda conclusión es que, distinguiendo por modos de movilidad, únicamente el viario tiene una balanza fiscal excedentaria, de nuevo también tanto en el período de expansión como en la recesión, en Andalucía como en el conjunto del Estado. Esto se explica fundamentalmente porque tanto la venta de vehículos como la compra de combustible se encuentran sometidas a impuestos específicos con una capacidad recaudatoria relativamente importante.

Hay también que hacer notar que, como consecuencia de la crisis, se produce (de nuevo, tanto en Andalucía como para la media española) entre 2007 y 2012 una reducción significativa, pero no drástica (12% en Andalucía) del déficit de la balanza fiscal de la movilidad. Esta caída es algo superior a la experimentada en el número de desplazamientos de personas (7,9%) o en la distancia conjunta de dichos trayectos (8,9%). No obstante, es muy inferior a la caída en el transporte de mercancías que, utilizando como indicador las toneladas-km, fue del 27,2%.

La reducción del déficit de la balanza fiscal es el resultado, básicamente, de la reducción del ritmo de construcción de infraestructuras, que, en todo caso, sigue manteniéndose en valores agregados bastante importantes. Por tanto, como consecuencia de la situación de crisis económica se produce un cambio moderado en el patrón de gastos e ingresos públicos, pero no una transformación radical. La participación de Andalucía en los ingresos fiscales netos (en este caso negativos) derivados de la movilidad es, tanto en 2007 como en 2012, inferior a la que le correspondería por su población, aunque próxima a su participación en el PIB.

Los beneficios fiscales del transporte

Hasta aquí el análisis de las cuentas del Estado con respecto al transporte se ha fijado exclusivamente en el diferencial entre los ingresos y los gastos específicos de la actividad. Sin embargo, existe un mecanismo mediante el cual las administraciones favorecen en mayor o menor medida a los diferentes sectores y segmentos del proceso económico: los beneficios fiscales.

Los beneficios fiscales comprenden todo tipo de exenciones, devoluciones o reducciones de los impuestos que son consecuencia de un conjunto de regulaciones que priman la actividad del sector. En el caso del modo viario, los beneficios fiscales se extienden a tres partidas:

- el IVA reducido en la compra de billetes de autobús y en el pago de los servicios de taxi.
- el IVA reducido que se aplica a los garajes de las viviendas
- la fiscalidad favorable al uso privado de los vehículos de empresa

De la importancia de estos beneficios fiscales dan buena cuenta las cifras referidas a España y Andalucía en los años de referencia, en donde se puede observar que la suma total supera con mucho el saldo positivo que tenía el viario en el diferencial entre gastos e ingresos específicos (Tabla 10).

Tabla 10. Beneficios fiscales en el modo viario en millones de euros (2007 y 2012)

	España 2007	Andalucía 2007	Participación Andalucía - España	España 2012	Andalucía 2012	Participación Andalucía - España
IVA reducido billetes de autobús y servicios de taxi	489	67,1	13,7	681	96	14,1
IVA reducido de los garajes en viviendas nuevas	826	171	20,7	374	71	19,0
Beneficios fiscales de los vehículos de empresa	2.655	444	16,7	1.812	307	16,9
Total de beneficios fiscales	3.970	682	17,2	2.866	474	16,5

	España 2007	Andalucía 2007	Participación Andalucía - España	España 2012	Andalucía 2012	Participación Andalucía - España
Ferrocarril	198	10	5,0	228	11	5,0
Aéreo	1.739	185	10,7	1.589	157	9,9
Marítimo	197	50	25,4	177	42	23,7
Total de beneficios fiscales	2.134	245	11,5	1.994	210	10,6

El otro modo de transporte que registra elevados beneficios fiscales es el aéreo, derivados sobre todo de la exención del IVA en la aviación internacional.

Por consiguiente, se puede afirmar que los beneficios fiscales del conjunto de los modos de transporte representan unas cifras muy elevadas, más de 900 millones de euros en 2007 y cerca de 700 millones en 2012, que vienen a engrosar el balance fiscal negativo que tiene el transporte en Andalucía.

Tabla 11. Beneficios fiscales en ferrocarril, aéreo y marítimo, en millones de euros (2007 y 2012)

Capítulo 6 Principales resultados en la esfera social

Costes sociales en la fase de "circulación"

Existen lagunas de información importantes para valorar los costes sociales del transporte en la fase de circulación. Para el resto de fases (extracción y procesado de materiales y energía, fabricación de vehículos, construcción de infraestructuras, etc.), la falta de información es todavía mayor. De modo que, aunque se avanza en las metodologías (sistematización del conjunto de costes sociales en el ciclo de vida completo del transporte), intentando visibilizar lo que con frecuencia se pierde desde la visión convencional del transporte, las limitaciones son importantes.

Los accidentes de tráfico y las víctimas humanas son quizá los hechos más destacados –visibilizados desde las instituciones- pero no constituyen, ni mucho menos, los únicos de entre los costes sociales que implica la movilidad. A ellos habría que añadir el deterioro de la salud, debido a la congestión –estrés, irritabilidad, agresividad, contaminación, ruido,-, el “tiempo perdido” como consecuencia de la saturación en las redes de transporte, la pérdida de autonomía y la dependencia del coche privado, la pérdida de accesibilidad, la pérdida de espacios de sociabilidad, la modificación de las conductas, la restricción en la libertad de movimientos (se cosifica, se ordena, se racionaliza la ciudad al tiempo que se controla a los ciudadanos y se recortan sus libertades en aras de defender su seguridad), etc.

De modo que el conjunto de los costes sociales podría representarse a través de la metáfora del iceberg. En la zona visible estarían los accidentes y sus víctimas, que es lo que institucionalmente se mide y se intenta reducir, pero por debajo de lo visible se esconde una base de costes sociales, cuanto más profundos –estructurales-, más inestudiados e invisibles. La disminución en el número de accidentes y de víctimas –la punta del iceberg-, puede muy bien ir asociada a un ensanchamiento de la base –costes sociales invisibilizados, no cuantificados, ni explicitados. Por ejemplo, vías más “seguras” para el ferro-

carril (AVE), suponen el aislamiento físico de las mismas del territorio que atraviesan, con los impactos ambientales y sociales que esto genera. Ciudades más “seguras” significa con frecuencia recluir a peatones y ciclistas a vías específicas que les “protejan” del riesgo de ser atropellados, etc. Ninguno de estos elementos se contabiliza como costes; es más, la lectura que suele hacerse es que los costes de la movilidad creciente son cada vez menores, identificando costes sociales con accidentalidad. Así, la DGT, en su informe sobre *Las cifras de la siniestralidad vial en España, 2013*, vuelve a señalar su objetivo de “cero lesionados y cero fallecidos por accidentes de tráfico”; fuera de esto, parece que se acabaran los costes sociales de la movilidad motorizada.

La escasa información acerca del conjunto de aspectos antes señalados como costes sociales, dificulta que podamos conocer el “precio real” de la movilidad. Esta es una limitación importante a la hora de elaborar unas cuentas integradas del transporte. Por el contrario, como se verá a continuación, las estadísticas respecto a los accidentes de tráfico son cuantiosas. En nuestro caso, el resto de los aspectos apenas se ha podido abordar. Se requerirían estudios específicos que permitieran ir visibilizando cada uno de ellos.

Accidentes

La siniestralidad vial

La mayoría de los accidentes de tráfico que se producen anualmente en Andalucía, tanto en zona urbana como interurbana, ocasionan únicamente daños materiales, lo que genera importantes pérdidas económicas pero no sociales en términos de salud o vidas humanas.

Dentro de los accidentes con víctimas (ACV), las muertes o fallecidos representan sólo una parte, comparativamente pequeña, en relación a los heridos (graves y leves –HG y HL). Las lesiones leves (requieren asistencia sanitaria, pero no hospitalización) son el tipo de lesiones más frecuentes. Hay que señalar, por otro lado, que una parte importante de los heridos leves en accidentes de tráfico no es registrada en las cifras de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior, pero aparecen en la contabilidad del sistema sanitario y en las compañías del sector del seguro, sin que se combinen todas esas fuentes para comprender todo el conjunto de consecuencias de la accidentalidad.

El infrarregistro o la infranotificación son inversamente proporcionales a la gravedad de la lesión. Por otro lado, los accidentes de tráfico que producen lesiones graves no mortales a menudo dejan secuelas de

por vida o causan algún grado de incapacidad, generando no sólo elevados costes económicos y sanitarios, sino, sobre todo, sociales. Estas pérdidas en términos de salud y calidad de vida, al igual que los Años Potenciales de Vida Perdidos (APVP, años que una persona deja de vivir –en este caso como consecuencia de un accidente de tráfico- cuando fallece a una edad que no es la habitual de defunción fijada teóricamente para ese colectivo), habría también que tenerlos en cuenta.

Para la accidentalidad del tráfico viario también podríamos recurrir a la figura del iceberg. Ahora, por encima de la línea de visibilidad aparecerían las muertes (minoritarias en términos cuantitativos), los heridos graves y los heridos leves. Por debajo de esa línea se encontrarían los heridos leves no registrados, los años potenciales de vida perdidos y las pérdidas de salud y calidad de vida generadas por las lesiones graves que han tenido secuelas.

En el año 2013, última fecha para la que tenemos información, hubo 13.944 accidentes con víctimas en Andalucía según el registro de las fuerzas policiales acumulado por la Dirección General de Tráfico (DGT). Estos accidentes ocasionaron 283 fallecidos (contabilizados hasta 30 días después del accidente), 1.615 heridos graves (necesitaron ser ingresados en un centro hospitalario por un período superior a 24 horas), y 19.042 heridos leves. Esto supone, en términos de participación en el conjunto del Estado, el 15,6% del total de accidentes con víctimas, el 16,8% de los fallecidos, el 16% de los heridos graves, y el 16,6% de los heridos leves. Una participación en los costes sociales de la movilidad en España que está por encima de nuestra participación en el PIB (13%) y también por encima de la importancia de nuestra movilidad (13,9% de las distancias totales recorridas en todos los modos), pero que es inferior al peso poblacional de Andalucía.

En cuanto a la evolución temporal (Figura 1), en el período considerado se puede constatar una disminución sustancial (más del 72%), en el número de muertos, y de heridos graves (69%), respecto al año 1993, aunque los accidentes con víctimas y el número de heridos leves han aumentado un 22% y un 61% respectivamente. La crisis económica de 2007 trajo consigo, sin embargo, una disminución importante de todas las categorías de víctimas, aunque la disminución es más significativa para los fallecidos y heridos graves.

Como se comentaba anteriormente, una parte importante de las víctimas de accidentes de tráfico –fundamentalmente heridos leves- no se registran en esas estadísticas, pero existen fuentes de información, procedentes de distintos sectores (altas hospitalarias, encuesta nacional de salud), que aportan cifras de siniestralidad viaria en el ámbito estatal.

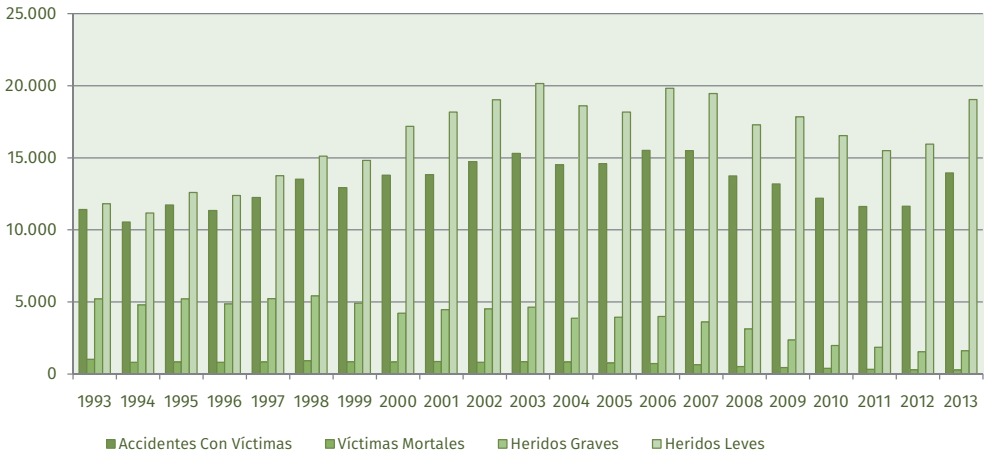


Figura 1. Evolución de la accidentalidad en Andalucía, 1993-2013

Como no disponemos de suficientes datos para Andalucía, hemos hecho el supuesto de que las diferencias que existen entre las distintas fuentes a escala estatal son las mismas en Andalucía. De acuerdo a lo anterior, y según la propia DGT¹, los heridos graves estarían infravalorados en un 58,3% (2,4 veces menos) en los datos de la DGT frente a las fuentes sanitarias, y los heridos leves en un 80% (5,1 veces menos). Es decir, que según los registros de la DGT, por cada muerto en accidente de tráfico en Andalucía en 2012 hubo 5 heridos graves y 55 heridos leves; mientras que de acuerdo con las fuentes sanitarias (con los datos disponibles de 2011) se tendría que por cada muerto, habría 12 heridos graves y 276 heridos leves.

En relación al lugar del accidente –en vía urbana o interurbana- la mayor parte de los accidentes con víctimas -58,6%- ocurren en vías urbanas, aunque sólo un 26,5% de los fallecidos corresponden a accidentes urbanos, frente al 73,5% de fallecidos en vías interurbanas. Los heridos graves se reparten casi al 50% en las vías urbanas e interurbanas y los heridos leves son mayoritarios en zonas urbanas (55,9%). En las vías interurbanas, aunque se registran menos accidentes, estos son más graves. En este sentido, es interesante constatar, cierto cambio de tendencia. En el año 1993, los accidentes con víctimas en vías urbanas suponían el 49,5% del total, el 14,9% de los fallecidos, el 26,7% de los heridos graves y el 49,7% de los heridos leves. En el año 2013 esas cifras se elevaban al 58,6% de los accidentes con víctimas; al 26,5% de los fallecidos, al 47,1% de los heridos graves y al 55,9% de los heridos leves.

¹ Las cifras de la siniestralidad vial en España, 2012. Los datos que se utilizan a continuación se han elaborado a partir de las estadísticas indicadas en dicha publicación de la Dirección General de Tráfico.

Este cambio se debe a que las tasas de decrecimiento de fallecidos y heridos graves han sido mucho más intensas en el medio interurbano que en las vías urbanas; a que los accidentes con víctimas sólo han aumentado en el medio urbano (más de un 40%) y no en el interurbano y a que los heridos leves, aunque han aumentado tanto en las vías urbanas como en las interurbanas, lo han hecho en mayor proporción para las primeras –un 81% entre 1993 y 2013.

En cuanto a la exposición al riesgo, podemos utilizar diversos indicadores. En particular, la siniestralidad y accidentalidad por millón de hab.; por vehículos; por nº de conductores; por km de carreteras; por vehículos-km y por mill. personas-km.

En relación a las víctimas por millón de habitantes, y para el año 2012, tenemos para Andalucía: 1378,5 accidentes con víctimas por millón de habitantes; 34,9 fallecidos por millón de habitantes; 183,8 heridos graves y 1886,6 heridos leves. Unas cifras inferiores (entre un 15 y un 18%) respecto a la media española. Entre el año 1998 y 2012, el descenso ha sido muy significativo en Andalucía para los heridos graves por millón de habitantes (75,4%) y para los fallecidos (72,4%). Los accidentes con víctimas por millón de habitantes descendieron un 26% y los heridos leves un 9,5%.

En términos comparativos con la siniestralidad en la movilidad española, Sevilla, Cádiz, Málaga y Jaén poseen una tasa de fallecidos por millón de habitantes inferior a la media estatal, cuyo valor es 41. El resto de provincias andaluzas –Huelva, Córdoba, Granada y Almería, presentan valores entre 41 y 70. Por habitante, recordemos que Andalucía presenta indicadores de movilidad inferiores a la media española (viajeros-km. por habitante, permisos de conducir por habitante y otros). Las cifras de víctimas de accidentes de tráfico por millón de habitantes de Andalucía respecto a España son, por tanto, coherentes con estos indicadores.

En cuanto a las víctimas por vehículos, la caída ha sido extraordinaria entre 1993 y 2012 según los datos de la DGT: un 85,4% para los fallecidos por 1000 vehículos; un 84,6% para los heridos graves; un 62,2% los accidentes con víctimas, y un 31,4% los heridos leves por 1000 vehículos. De tal manera que los accidentes con víctimas por 1000 vehículos pasan de 6,7 en el año 1993 a 2,6 en 2012; los fallecidos por 1000 vehículos, de 0,37 a 0,005; los heridos graves por 1000 vehículos, de 1,91 a 0,29; y los heridos leves por 1000 vehículos, de 4,3 en 1993 a 2,9 en 2012. Las víctimas de accidentes de tráfico por turismo también disminuyen, aunque lo hacen en menor proporción que las víctimas por vehículos en general.

En relación con las víctimas de accidentes de tráfico por 1000 conductores, la tendencia es similar a la de los indicadores hasta ahora comentados. Un descenso muy importante y continuado durante todo el período para los heridos graves –en este caso, por 1000 conductores- (75,6%), y para los fallecidos (73,2%), y una tendencia menos uniforme y, por tanto, una menor caída total para los accidentes con víctimas y para los heridos leves.

Por kilómetros de carreteras (Figura 2), sólo tenemos datos de los km. de vías interurbanas, no en las urbanas, por lo que, en este caso, sólo hemos considerados las víctimas de accidentes de tráfico en ese ámbito. Como muestra dicha figura, los descensos han sido algo inferiores a los experimentados por los otros indicadores de riesgo (60,6% para los heridos graves por 1000 km de carreteras, y 58,9% para los fallecidos), siendo incluso creciente la evolución para los accidentes con víctimas por 1000 km de carreteras y de los heridos leves por 1000 km. de carreteras, con un crecimiento del 1,8% y del 31,4%, respectivamente.

En cuanto al número de víctimas de accidentes de tráfico por 1000 millones de vehículos-km. la tendencia es idéntica a la del resto de indicadores de riesgo: caída intensa del número de fallecidos y de heridos graves por millón de vehículos-km. –por encima del 60% entre 2003 y 2012-, y caída también de los heridos leves por millón de vehículos-km. y de los accidentes con víctimas. El descenso menor corresponde a los heridos leves (17,3%).

El informe de la DGT *La siniestralidad vial en España. 2012*, muestra los fallecidos por cien millones de vehículos-km. en el año 2012 en vías interurbanas. La media española es 0,6. Huelva, Córdoba y Almería presentan una tasa superior a 1. Málaga es la única provincia andaluza que presenta una tasa inferior a la media española, y el resto de pro-

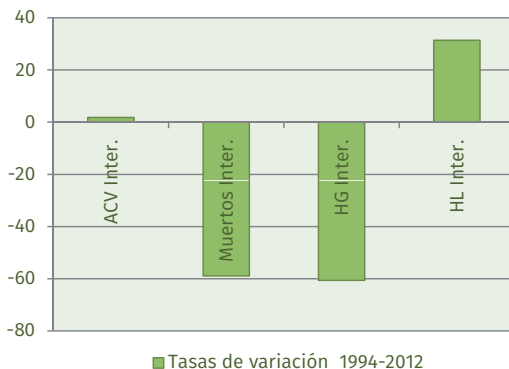


Figura 2. Víctimas en vías interurbanas por 1000 km. de carreteras (interurbanas). Tasas de variación 1994-2012

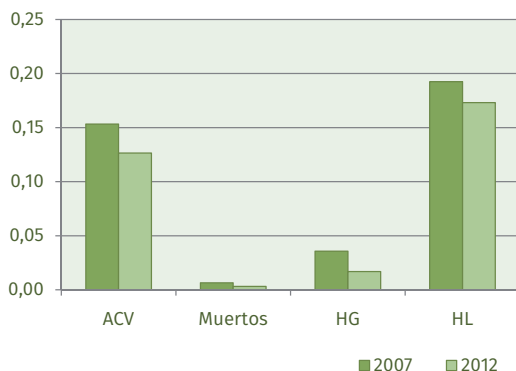
vincias andaluzas –Sevilla, Cádiz, Jaén y Granada-, se sitúan entre la media española (0,6) y 0,9.

Finalmente, un indicador particularmente relevante para medir el riesgo es el indicador de accidentes de tráfico por millón de personas-km, que vincula la siniestralidad vial con la movilidad total de la población para un período determinado de tiempo. Si comparamos los datos de 2007 con los del año 2012 para Andalucía, (Figura 3), se observa que el riesgo ha disminuido para todas las categorías, particularmente, el riesgo de fallecimiento (disminución de un 50,2%) y el riesgo de ser herido de gravedad (52,8%). Si comparamos estas cifras con las de las *Cuentas ecológicas del transporte en España*, los fallecidos por millones de personas-km en 2012 eran muy similares en ambos casos: 0,0033 para España y 0,0032 para Andalucía.

En cualquier caso, la exposición al riesgo en el modo viario encierra considerables diferencias si se tienen en cuenta los siniestros y los kilómetros recorridos por ámbito: urbano e interurbano. En efecto, el riesgo en relación a la movilidad en 2012 es más elevado en el medio urbano que en el interurbano, particularmente el riesgo de sufrir un accidente con víctimas y el riesgo de ser herido levemente. La diferencia es 2,2 y 2,0 veces superior respectivamente. En cuanto a los fallecidos y a los heridos graves, el riesgo es 0,46 veces inferior en el medio urbano para los fallecidos y 1,05 veces mayor para los heridos graves.

Por otro lado, es interesante constatar, como ya se señaló antes, que la tendencia es a un aumento de esas diferencias de riesgo entre el entorno urbano y el interurbano, de modo que la diferencia se ha acentuado para todas las categorías: fallecidos, heridos graves y leves, y accidentes con víctimas. Esto se debe, como ya se comentó anteriormente, a que el descenso del riesgo ha sido bastante más significativo en el entorno interurbano que en el ámbito urbano (Figura 4).

Figura 3. Siniestralidad vial por millón de personas-km 2007 y 2012.



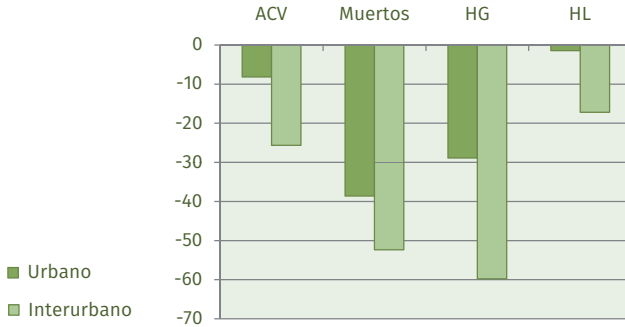


Figura 4. Variación en los accidentes y víctimas por millón de personas-km. entre 2007 y 2012 (%). Ámbitos urbano e interurbano.

En cuanto a la letalidad, esto es, fallecidos por número de víctimas de accidente de tráfico, podemos señalar que en el entorno interurbano es aproximadamente 4 veces superior a la que existe en el ámbito urbano, y esta diferencia se mantiene más o menos constante, aunque con oscilaciones, a lo largo de todo el período (1993-2012).

Siniestralidad en el ámbito ferroviario y aéreo

Los accidentes en el medio ferroviario y aéreo son muchísimo menos significativos que en el modo viario, situación lógica si tenemos en cuenta que la movilidad viaria supone el 97,2% de la movilidad total en Andalucía en el año 2012. Para el ferrocarril, entre el año 2008² y el 2013, sólo hubo 2 heridos graves (en 2011), y víctimas mortales sólo se registraron en tres años de la serie, con un valor máximo de 6 en 2008.

En cuanto a los accidentes en el medio aéreo, su número es bastante más significativo que en el medio ferroviario pero aún así, considerablemente inferior al modo viario. Estos accidentes incluyen los ocurridos en todas las aeronaves y no sólo en el tráfico aéreo co-

² No se cuenta con datos para 2007, siendo la fuente de estas cifras la Comisión de Investigación de Accidentes Ferroviarios (CIAF), que difiere en cierta medida con los datos del Anuario Estadístico del Ministerio de Fomento.

	Víctimas Mortales	Heridos graves	Heridos leves	Total
Modo viario	295	1553	15942	17790
Modo ferroviario	0	0	0	0
Modo aéreo*	7	5	174	186

Tabla 1: Accidentes con víctimas en el modo viario, ferroviario y aéreo, 2012

*Datos de accidentes en aeronaves, no en aviones comerciales.

	Víctimas Mortales	Heridos graves	Heridos leves
Modo viario	3,3	17,6	181,0
Modo ferroviario	0,0	0,0	0,0
Modo aéreo*	-	-	-

Tabla 2: Exposición al riesgo en el modo viario y ferroviario, 2012 (Víctimas por cada 1000 millones de personas-km)

*No contamos con datos para Andalucía de la siniestralidad en la aviación comercial.

³ Informes anuales de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil (CIAIAC) Ministerio de Fomento.

mercial ³. La Tabla 1 sintetiza los accidentes con víctimas en los distintos modos, para el año 2012. Hay que señalar, por otro lado, el carácter mucho más ocasional de la siniestralidad en los modos ferroviario y aéreo, frente al modo viario. Como se ve en la Tabla 1, para el 2012, por ejemplo, no hubo ningún siniestro con víctimas en Andalucía en el modo ferroviario. Los accidentes con víctimas son mucho menos frecuentes en los modos ferroviario y aéreo que en el modo viario y, aunque la movilidad en este último es muy superior a la de los anteriores, en términos relativos (víctimas por millones de personas-km) el modo viario presenta en general una exposición al riesgo muy superior a los otros modos (Tabla 2).

El empleo en el transporte

En 2012, el empleo total asociado al transporte en Andalucía se traduce en 261,4 miles de ocupados; el 9,8% de los ocupados andaluces trabajan en actividades de transporte, que en este sentido tiene un peso muy similar al de la media española (9,5%). Este número de ocupados está en Andalucía por encima del que tiene el sector industrial, 238,2 miles para ese mismo año. Como puede observarse en la tabla 3, la gran mayoría de los ocupados son asalariados del sector privado (80,2%). Este número de asalariados supone en 2012 el 15,8% de los asalariados en el sector privado en el conjunto del Estado, donde la movilidad andaluza, según se vió en el capítulo 2 participaba con un 13,9% utilizando como indicador las distancias recorridas en transporte motorizado.

Durante el período 2007 al 2012 disminuyó el número de empleos asalariados relacionados con el transporte en el sector privado en 28,6 miles, un 13,6% de los que había en 2007. Una disminución que está por debajo de la que experimentó el número total de asalariados en Andalucía (18,2%) y de la que tuvo lugar en el conjunto de la economía española, donde se perdió el 18% del total del empleo relacionado con el transporte.

En la figura 5 puede observarse de nuevo cómo la parte más visible de la ocupación, en este caso el empleo asociado con los despla-

Tabla 3. Empleo en el transporte(miles)

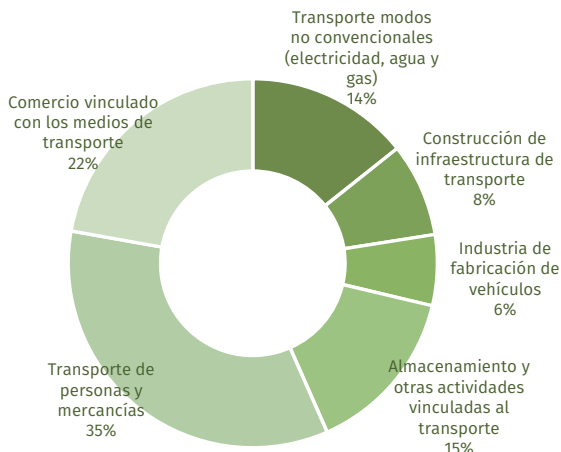
	2008	2012
Asalariados en el sector privado	238,4	209,8
Administración pública	17,6	15,5
Autónomos	41,0	36,1
Total	297,0	261,4

RAMAS DE ACTIVIDAD	2007	2012
TRANSPORTE DE ELECTRICIDAD Y GAS	10,8	13,5
Producción, transporte y distribución de energía eléctrica	8,6	12,5
Producción de gas; distribución por tuberías de combustibles gaseosos	2,2	1,0
TRANSPORTE DE AGUA Y RESIDUOS	12,0	16,4
Captación, depuración y distribución de aguas	7,2	6,6
Recogida y tratamiento de aguas residuales	0,4	1,8
Recogida de residuos	4,4	8,0
TRANSPORTE DE PERSONAS Y MERCANCÍAS	93,7	89,2
Transporte ferroviario	3,1	3,8
Otro transporte terrestre de personas	12,1	14,8
Transporte de mercancías por carretera y servicios de mudanza	37,1	32,1
Transporte por tubería	-	0,4
Transporte marítimo	3,4	3,6
Transporte aéreo	4,4	2,4
Almacenamiento y actividades anexas al transporte	16,3	17,0
Transporte postal y mensajería	17,3	15,1
INDUSTRIA DE FABRICACIÓN DE VEHÍCULOS	24,3	13,1
Fabric. de vehículos de motor; remolques, piezas, carrocerías y accesorios	6,1	2,9
Construcción naval	10,3	2,4
Fabricación de locomotoras y material ferroviario	0,1	0,2
Construcción aeronáutica y espacial y su maquinaria	7,6	7,6
Fabricación de otro material de transporte	0,2	-
CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE TRANSPORTE	24,8	17,1
Construcción de carreteras y vías férreas, puentes y túneles	18,8	10,6
Construcción de redes y construcción de otros proyectos de ingeniería civil	6,8	6,5
COMERCIO VINCULADO CON LOS MEDIOS DE TRANSPORTE	62,4	46,5
Venta de vehículos de motor	16,5	8,1
Mantenimiento y reparación de vehículos de motor	20,7	19,2
Comercio de repuestos y accesorios de vehículos de motor	5,4	5,2
Venta, manten. y repar. de motocicletas y sus repuestos y accesorios	1,1	0,4
Comercio al por menor de combustibles para la automoción	12,4	10,7
Alquiler de veh. de motor y de otra maquin., equipo y bienes tangibles	6,3	2,9
ACTIVIDADES DE SEGUROS DEL TRANSPORTE	9,6	14,0
Seguros	9,6	14,0
TOTAL	238,4	209,8

mientos en modos convencionales, representa sólo menos de la mitad (42,5%) del empleo vinculado al transporte, apareciendo la relevancia de actividades como la comercialización de vehículos, los modos no convencionales de transporte o la construcción de infraestructuras.

Tabla 4. Evolución del empleo asalariado (mitos) relacionado con el transporte por ramas de actividad. 2007 y 2012

Figura 5. El peso de las diferentes fases y modos en el empleo del sector transporte



El tiempo dedicado al transporte en Andalucía

En este apartado tratamos de cuantificar el tiempo que las personas dedican a la movilidad en Andalucía. Para conocer esta cifra no basta con saber cuánto tiempo empleamos en desplazarnos; también es necesario añadir el tiempo de dedicación necesario para que los medios de transporte puedan funcionar. De este modo, para calcular el tiempo empleado por cada persona en el transporte consideramos tres partes. La primera sería el tiempo que se dedica directamente a realizar los viajes y desplazamientos motorizados. La segunda parte estaría integrada por el tiempo dedicado a trabajar para poder pagar los vehículos utilizados, las infraestructuras y los servicios asociados a los desplazamientos. Esta parte puede denominarse “tiempo virtual” y se asocia con el tiempo de trabajo necesario para pagar los elementos utilizados por el sistema de transporte. En tercer lugar estaría el tiempo “parásito”, el requerido para el aparcamiento y acceso a los vehículos, para su mantenimiento y lavado, para las esperas en las estaciones, para la gestión de lo que rodea al transporte (gestión de viajes, trámites de documentos, aprendizaje, multas, etc).

En principio, y teniendo en cuenta que la mayor parte de la movilidad motorizada está asociada a la carretera y dentro de ésta al automóvil, vamos a calcular el tiempo dedicado al transporte en el caso del automóvil.

En cuanto al tiempo utilizado directamente en los desplazamientos, cada vehículo podemos aceptar que se desplaza al año 260 horas, a una velocidad media de 47,8 km/h⁴. Es decir, que cada automóvil, por término medio, está ocupado, -funcionando-, el 3% del tiempo posi-

⁴ Para el tiempo ocupado por los desplazamientos en automóvil en 2012, así como para la cifra de gastos correspondientes a los servicios asociados a los desplazamientos durante la vida útil del automóvil o el tiempo parásito (75 horas), hemos tomado los datos estimados para la media española en Sanz, Vega y Mateos, 2014.

ble durante el año. Si nos quisiéramos aproximar a una evaluación de la eficiencia en el uso de los recursos de este sistema de transporte habría que tener en cuenta que para el automóvil, que supone el 80,4% de la movilidad motorizada⁵, cada uno de los 3,8 millones de turismos que componen el parque de vehículos en Andalucía, permanece sin utilizar, por término medio, el 97% de su tiempo. Si a su ocupación durante sólo un 3% de su “vida activa” le añadimos el hecho de que, siendo cinco el número de personas que por término medio un automóvil puede trasladar, el grado real de ocupación es en Andalucía de 1,6 personas por vehículo, no podríamos decir que hacemos un uso muy “económico” del automóvil, si por economía entendiéramos una gestión de los recursos que procure “la buena administración de la casa”, en su sentido etimológico anterior a la visión de lo económico que se construye desde el enfoque convencional.

En relación con el tiempo dedicado a trabajar para poder pagar el automóvil, las infraestructuras y los servicios utilizados, partimos del precio de compra de un turismo nuevo medio en 2012, 19.700 € (capítulo 5). Siendo el salario medio en Andalucía para ese año de 20.892 €⁶, y el número medio de horas pagadas anualmente 1.768⁷, para comprar un automóvil nuevo se necesitaría trabajar 1.667 horas. En Andalucía habría que dedicar 167 horas de trabajo más que lo que se requiere en el conjunto del Estado; un 11,1% más de tiempo de trabajo que el utilizado en el caso de la media española.

Si al coste del vehículo nuevo le añadimos los gastos correspondientes a los servicios asociados a los desplazamientos durante la vida útil del automóvil (combustibles, seguros, impuestos, cambio de neumáticos y otras reparaciones), estimados en 33.964 €, el coste total se pondría en 53.664 €. El tiempo total de trabajo asociado al uso del automóvil durante sus años de uso, en Andalucía resulta ser de 4.541 horas. Cada año el automóvil medio considerado requiere 341 horas de tiempo de trabajo, el equivalente al 19,3% del tiempo de trabajo remunerado por persona ocupada al año. El automóvil necesita una dedicación de aproximadamente una quinta parte del tiempo de trabajo de una persona empleada. Si tenemos en cuenta que cada persona empleada podría tener a su cargo 1,2 automóviles⁸, el tiempo de trabajo exigido por el automóvil se aproximaría a la cuarta parte (23,4%) del tiempo trabajado por persona ocupada.

La tercera parte a considerar en caso del tiempo dedicado al automóvil sería el asociado con el acceso, aparcamiento, gestiones para su conducción, puesta a punto, multas, etc., estimado en 75 horas al año. La suma de tiempo total dedicado al automóvil sería en Andalucía de 676 horas al año.

⁵ Utilizando como indicador de la movilidad los recorridos medios en personas-km (ver cap. 2).

⁶ Encuesta Anual de Estructura Salarial. INE

⁷ Encuesta Trimestral de Coste Laboral. INE

⁸ Esta cifra la obtenemos teniendo en cuenta el parque de vehículos en Andalucía en 2012 y el número de ocupados, al que añadimos un porcentaje estimado para la economía sumergida del 25%.

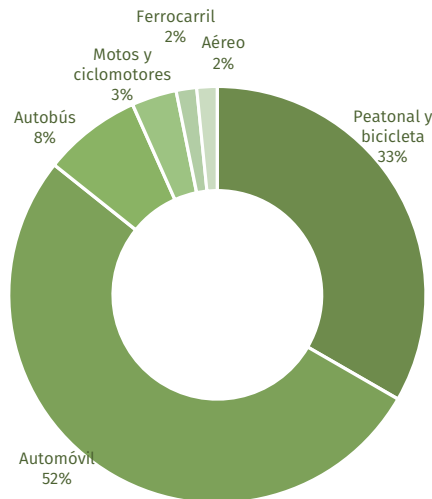
Tabla 5. Tiempo dedicado al desplazamiento de personas 2012

Modos	Millones horas
Peatonal	886
Bicicleta	34
Automóvil	1434
Autobús	204
Motos y ciclomotores	94
Viarío	2652
Ferrocarril	43
TOTAL INTERIOR	2695
Tráfico aéreo internacional	44
Tráfico marítimo internacional	2
TOTAL EXTERIOR	46
TOTAL	2741

Para el conjunto de todos los medios de transporte pueden estimarse las tres componentes de los tiempos dedicados al transporte - desplazamientos, tiempo de trabajo para pagarlo y tiempos residuales de aparcamiento, espera, gestiones, etc. El tiempo dedicado a desplazamientos se tiene en la tabla 5.

Si estas cifras las consideramos por persona obtendremos la cantidad de horas que cada habitante de Andalucía le dedica a desplazarse en los diferentes medios, cifras que se tienen en la figura 6. Por habitante la dedicación total que requieren los desplazamientos es de 315 horas al año, de las cuales la mayor parte, un 52,4% las absorbe el automóvil. A este tiempo habría que añadir las horas de desplazamiento de los profesionales del transporte, que repartidas para toda la población sería de 34 horas por persona.

Figura 6. Horas de desplazamiento por habitante en los diferentes medios de transporte)



El tiempo que se necesita dedicar a pagar los desplazamientos, los vehículos y el conjunto de elementos que hacen posible el transporte se estima que por persona es en Andalucía de 256 horas. Muy poco por encima de la cantidad de horas equivalentes para la media española (245 horas), como resultado de que, por un lado la movilidad motorizada por persona es en 2012 en Andalucía un 75,9% de la media española, y por otro los ingresos por habitante en Andalucía suponen un 74,8% del PIB por persona en el conjunto del Estado.

Si ahora hacemos la estimación de este tiempo al que hemos denominado “virtual”, no para el conjunto de la población andaluza como se ha hecho anteriormente, sino sólo para las 2.655,5 miles de personas ocupadas en 2012, que son quienes se supone que están en condiciones de “soportar” ese coste monetario, cada una tendría que dedicar 680 horas a pagar los costes de los vehículos, las infraestructuras y los servicios asociados al transporte en Andalucía. Esta cifra supondría para cada persona ocupada la dedicación de un 38,5% de su tiempo de trabajo anual a pagar los gastos exigidos por el sistema de transporte.

La tercera componente del tiempo que le dedicamos al transporte sería la parte denominada “tiempo parásito”, que incluye el tiempo requerido para aparcar, acceder y mantener los vehículos, etc, que podemos estimar en al menos el 10% del tiempo consumido en los desplazamientos. En el caso de Andalucía tendríamos que sumar 31 horas por persona.

Si agregamos ahora todos los componentes del tiempo dedicado al transporte tendríamos que en Andalucía cada persona dedica un total de 636 horas anuales al transporte. Desplazarnos nos cuesta, en términos de tiempo, cerca de dos horas diarias (1,8) por habitante. Más de la mitad de ese tiempo social de dedicación al transporte no lo empleamos directamente en la realización de los desplazamientos, sino en atender a las necesidades que indirectamente nos impone el sistema vigente de transporte.

Accesibilidad al transporte

Uno de los aspectos que se analizan dentro de la esfera social es el grado de acceso de la población andaluza a los diferentes modos y medios de transporte. Se analizan aquí aquellos indicadores que mejor describen la accesibilidad teniendo en cuenta tres condicionantes básicos: la posibilidad de disponer de un medio de transporte o no, las condiciones físicas de las personas que se desplazan y los determinantes del entorno para facilitar la movilidad y las condiciones de las infraestructuras o del medio físico.

a) Disponibilidad de medios de transporte

En primer lugar es necesario analizar todos aquellos medios de transporte que utiliza la población, tanto públicos como privados, colectivos o individuales.

Para aproximarnos a la accesibilidad al parque de vehículos, el indicador que se utiliza es la motorización de la población. Se trata de conocer el volumen de vehículos en cada una de sus tipologías que se distribuyen entre la población. Se ha valorado este indicador en los momentos clave de comienzos de los noventa, (1993), antes (2007) y después (2012) de la recesión, con el objeto de analizar su evolución.

El resultado manifiesta la situación económica de los hogares y de las actividades económicas en cada uno de los momentos. En estas dos décadas se ha doblado el número de vehículos, especialmente el de turismos, lo que ha llevado a un alto grado de motorización de la población. A diferencia de lo acontecido en el conjunto español donde se observa un descenso del parque de vehículos por habitante entre 2007 (685 veh/1000 habitantes) y el 2012 (634 veh/1000 habitantes), en Andalucía éste continúa ascendiendo pasando de 608 veh/1000 habitantes en el 2007 a 634 en 2012. Esta tendencia también se repite en el parque de turismos, a pesar de la crisis; si bien con menor ritmo, continúan creciendo, con un aumento de 129.778 automóviles en los cinco años que transcurren entre 2007 y 2012.

Tabla 6. Parque de vehículos según tipo de carrocería por provincia. 1993-2012

	Parque de vehículos			Vehículos/1.000 hab.		
	1993	2007	2012	1993	2007	2012
Camiones y furgonetas	459.794	894.689	877.178	65,67	106,03	103,96
Autobuses	6.728	8.520	8.446	0,17	1,01	1,00
Turismos	1.986.171	3.637.027	3.766.805	283,70	431,05	446,43
Turismos España	13.440.694	21.760.174	22.247.528	343	481	471
Motocicletas	226.755	430.421	535.783	32,39	51,01	63,50
Tractores industriales	11.036	34.197	30.291	1,58	4,05	3,59
Otros vehículos*	33.093	131.093	139.119	4,73	15,54	16,49
Total Vehículos	2.723.577	5.135.947	5.357.622	389,02	608,69	634,96
Población andaluza	7.001.058	8.059.461	8.437.681			
Población española	39.137.979	45.200.737	47.212.990	454	685	675

*Comprende aquellos vehículos que, llevando placa de matrícula, no están incluidos en las otras tipologías, como son las grúas, remolques, maquinaria de obras públicas, agrícolas, limpiadoras y otros vehículos motorizados de carretera para fines especiales diferentes al transporte de viajeros y mercancías.

Para los camiones, furgonetas y otros vehículos de transporte de mercancías existe un cambio de tendencia que refleja uno de los aspectos en los que ha afectado la crisis al sector del transporte. También disminuye el parque de autobuses, probablemente en relación con un descenso de la movilidad en un contexto de menor actividad económica.

Pero el grado de motorización no expresa adecuadamente el acceso real de las personas al uso del automóvil. Por esta razón es preciso completar la información analizando cómo se distribuye el parque de vehículos en los hogares andaluces. Según la información de la Encuesta Movilia en el año 2000 había un 27% de hogares que no tenía ningún vehículo (618.900 viviendas); en el año 2006, aunque el porcentaje de viviendas sin vehículo disminuye en casi tres puntos, el número absoluto de hogares sin automóvil o motocicleta aumenta; este incremento también se refleja en el número de viviendas que tienen uno o más vehículos.

En el conjunto español, entre el año 2000 y 2006, aunque la tendencia se repite, disminuye la participación de los hogares con un ve-

	2000	%	2006	%
Ninguno	618.900	27,00	668.900	24,46
Uno	1.020.300	44,51	1.145.800	41,90
Más de uno	653.100	28,49	919.700	33,63
TOTAL	2.292.300		2.734.400	

Tabla 7. Vehículos (automóviles y motocicletas) por hogar en Andalucía 2000 y 2006

	2000	%	2006	%
Ninguno	3.804.900	27,6	4.195.100	25,68
Uno	6.197.800	44,9	6.978.100	42,71
Más de uno	3.804.700	27,6	5.164.400	31,61
TOTAL	13.807.400		16.337.600	

Tabla 8. Vehículos (automóviles y motocicletas) por hogar en España 2000 y 2006

	Ninguno	%	Uno	%	Más de Uno	%
Almería	51,6	23,7	89,1	41,0	76,6	35,3
Cádiz	95,8	23,7	165,3	40,9	143,2	35,4
Córdoba	63,4	23,1	128,7	47,0	82,0	29,9
Granada	82,8	27,2	118,8	39,1	102,6	33,7
Jaén	62,0	28,4	84,4	38,6	72,0	33,0
Huelva	40,5	24,6	70,2	42,7	53,8	32,7
Málaga	148,4	27,1	236,0	43,1	163,5	29,8
Sevilla	124,4	20,6	253,3	42,0	226,0	37,4
Andalucía	668,9	24,5	1.145,8	41,9	919,7	33,6

Tabla 9. Vehículos (miles) (automóviles y motocicletas) por hogar y por provincias en Andalucía, 2006

hículo, se incrementan los hogares con más de dos y el porcentaje de hogares sin ninguno disminuye en solo dos puntos.

Como puede observarse en la tabla 9, la provincia de Málaga, que es una de las que mayor parque de vehículos tiene es al mismo tiempo la que más hogares sin vehículo registra de Andalucía, con un 22,19%. La provincia de Sevilla es la que mayor proporción tiene de hogares con más de un vehículo, alcanzando el 24,57% de los hogares, seguido de Málaga (17,78%) y Cádiz (15,57%).

Si se analiza la posesión de vehículo por hogar en Andalucía, el 18,52% en el año 2000 y el 16,05% en el 2006 no tenían ninguno para desplazarse; curiosamente un 34% de los hogares en el 2000 tenía más de uno, aumentando esta cifra seis años después en casi 10 puntos, un incremento mayor que el producido para la media española.

Tabla 10. Personas según disponibilidad de vehículos en Andalucía (automóvil o motocicleta)

	2000	%	2006	%
Ninguna	1.345.600	18,52	1.274.100	16,05
Uno	3.399.600	46,78	3.293.900	41,49
Más de uno	2.522.000	34,70	3.370.200	42,46
TOTAL	7.267.200		7.938.200	

Tabla 11. Personas según disponibilidad de vehículos en España (automóvil o motocicleta)

	2000	%	2006	%
Ninguna	7.184.500	17,97	7.841.600	17,75
Uno	18.321.700	45,83	18.512.500	41,90
Más de uno	14.474.900	36,20	17.831.700	40,36
TOTAL	39.981.100		44.185.800	

Otro dato que describe el acceso de la población a los medios de transporte es el de los hogares que no pueden tener coche por escasez de recursos económicos. La *Encuesta de Condiciones de Vida* elaborada por el Instituto Nacional de Estadística hace una consulta referente a la capacidad de la población de poder disponer de automóvil. Esta consulta permite conocer la parte de la población que no dispone de coche por razones económicas. Los resultados referidos a 2007 y 2012 para Andalucía son los que aparecen en la tabla 12.

Tabla 12. Hogares que no pueden tener coche por carencia material (%) Encuesta de Condiciones de Vida, INE

	España	Andalucía
2012	5,70%	6,30%
2007	5,10%	6,40%

Según la *Encuesta Social del 2011: movilidad en las regiones urbanas de Andalucía*, el nivel de renta está directamente relacionado con la posesión de coche; de esta forma el grupo más motorizado es el de aquellas personas con ingresos por encima de los 3.201 euros que llegan a tener coche el 92,5% de los hombres y el 78,5% de las mujeres; mientras que entre los que ganan menos de 550 los porcentajes descienden a 59% en los hombres y tan solo un 21% en las mujeres.

La posesión de carnet y vehículo también está muy relacionado con el empleo, de tal forma que según la *Encuesta Social 2011*, el 94% de los hombres y el 73,9% de las mujeres que tienen una ocupación tienen permiso y vehículo; mientras que entre las personas que no tienen empleo remunerado solo tienen permiso y vehículo el 28,7% de las mujeres y el 54% de los hombres.

b) Facilidad de acceso de las personas para acceder al transporte de forma autónoma

Además de la posesión de vehículo o de la existencia de servicios de transporte, hay otros condicionantes de la accesibilidad como son las condiciones físicas de las personas para el desplazamiento en los distintos medios de transporte. Estos criterios se apoyan en una serie de indicadores en función de la disposición de las personas según los condicionantes físicos, de género, o de edad, los cuales se describen a continuación.

El condicionante de la edad

Existe una diferente disposición a la movilidad por razones de edad; los menores de 18 años no pueden conducir automóviles; los mayores de 65, por lo general, cambian sus pautas de movilidad al salir del mercado laboral, y por tanto, dejan de realizar desplazamientos con carácter recurrente; los mayores de 85 años, por lo general, han abandonado la conducción de automóviles y utilizan más el transporte público. El Padrón Municipal de habitantes del Instituto Nacional de Estadística permite analizar la estructura demográfica de las personas en cada una de esas etapas del ciclo vital.

La población andaluza menor de 18 años (1.738,9 miles de habitantes), que no puede disponer de permiso de conducir automóviles, supone el 20,57% del total en el año 2012.

En Andalucía las personas de más de 65 años eran en el año 1996 un 12,1% (879,7 miles de habitantes) del total, elevándose esa cifra al 13,9% (1.120,9 miles) en 2007, y al 14,5% de la población (1.228,4 miles de personas) en el 2012; como se observa, son unas cifras que no han dejado de crecer en esos 15 años y cuya tendencia no va a cambiar. En este grupo son mayoritarias las mujeres que rondan entre el 57% y 58% del total.

La discapacidad

Según la Encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia 2008 (INE, 20012), en Andalucía 716,1 miles de personas, el 8,7 % de la población tienen discapacidad; de ellas el 61,6% son mujeres. Si se tiene en cuenta las tasas por cada 1.000 habitantes, Granada es la provincia que registra las cifras más altas de discapacidad con 116 personas, seguida de la provincia de Almería con 107 personas con discapacidad, la que tiene las menores tasas es la provincia de Cádiz con 72 personas por cada 1.000 habitantes, el resto varía entre 91 y 99 personas con discapacidad por cada 1000 habitantes. En todos los casos la balanza se inclina hacia las mujeres, cuyos porcentajes se sitúan entre el 59% al 64% de los discapacitados en cada provincia.

En cuanto a la estructura por edad de la población discapacitada, es necesario decir que el grupo más numeroso se sitúa entre los 55 y 64 años, donde se alcanzan las 115,4 miles de personas; otro grupo de edad muy numeroso es el de 75 a 79 años con 97,6 miles (Figura 7).

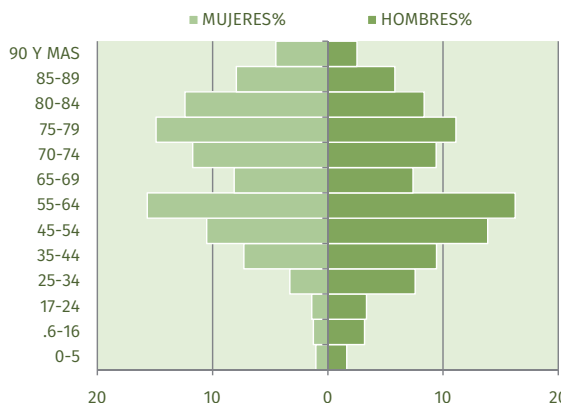


Figura 7. Estructura de la población con discapacidad en Andalucía. 2008.

La posesión de permiso de conducir vehículos a motor

Más de cuatro millones personas, el 56,3% de la población andaluza en el año 2012, tenía permiso para conducir vehículos motorizados. En algunas provincias se alcanza el 61,13% como es el caso de Granada (Figura 8).

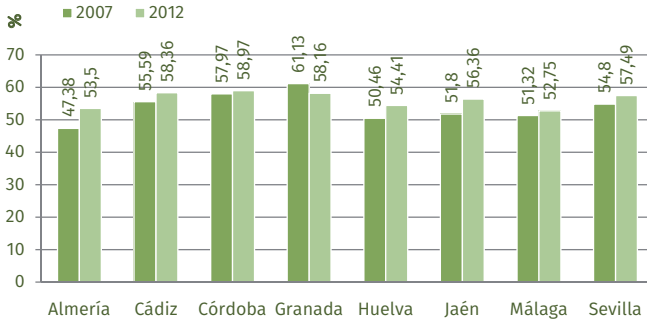


Figura 8. Evolución de las personas que conducen en Andalucía por provincia. 2007-2012

La accesibilidad al permiso de conducir por sexo también es importante para poder analizar la capacidad de utilización real de un medio de transporte. Como muestra la figura 8, hay una diferencia llamativa entre el número de permisos de conducir entre hombres y mujeres en el conjunto de Andalucía. En 2007 el 62,23% corresponden a los hombres y el 37,7% a las mujeres; en el caso de la mujeres, estas cifras se encuentran por debajo de las de conjunto del Estado donde el 43,65% contaba con carnet de conducir en ese año. Es cierto que los permisos de las mujeres aumentan en el año 2012 hasta alcanzar el 39,5% del total, pero esta cifra se distancia igualmente de la del conjunto de España donde alcanza el 45,0%. Por provincias en 2012, las mujeres llegan al 41,3% en Málaga y al 40% en Sevilla.

Figura 9. Evolución de las personas con permiso de conducir por sexo en Andalucía 2007 - 2012

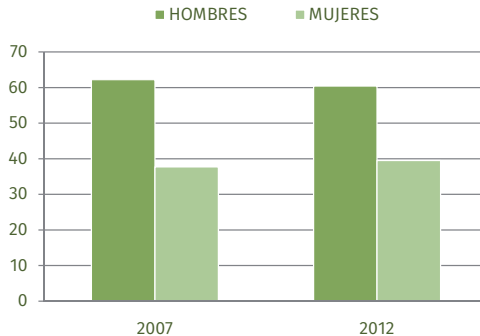


Tabla 13. Evolución de los permisos de conducir expedidos por provincia. Años 1992-2012

	Permisos expedidos en ese año			Permisos/1.000 hab		
	1992	2007	2012	1992	2007	2012
Almería	10.336	17.581	11.762	22,5	27,2	16,7
Cádiz	23.793	38.221	20.388	21,9	31,7	16,4
Córdoba	16.789	26.121	12.422	22,1	33,0	15,4
Granada	23.721	30.837	19.184	29,6	34,9	20,8
Huelva	7.781	18.117	8.248	17,5	36,4	15,8
Jaén	12.308	19.197	10.710	19,1	28,9	16,0
Málaga	26.917	53.045	30.051	23,0	35,0	18,3
Sevilla	38.565	56.250	26.193	23,6	30,4	13,5
Andalucía	160.210	259.369	138.958	22,9	32,2	16,4
España	911.016	1.186.742	708.631	23,3	26,3	15,0

En cuanto a la evolución del número de permisos de conducir, desde 1992 hasta el año 2007 ha tenido lugar un fuerte incremento (61,8%), y a partir de aquí un descenso importante, como puede verse en la tabla 13. Este mismo comportamiento se repite para la media española.

En las regiones urbanas andaluzas, la disponibilidad de carné de conducir es mayor que en conjunto de Andalucía, pues el 82,4% de los hombres y el 55,9% de las mujeres tienen permiso de conducir según los datos de la Encuesta de Social de 2011: la movilidad en las regiones urbanas de Andalucía. Estas diferencias por sexo son más significativas entre la población de más de 65 años; en este grupo de edad tan solo un 15,7% de las mujeres tiene permiso, frente al 65,2% de los hombres. Esta encuesta permite conocer la relación de la posesión de carnet de conducir con el sexo y con la posesión de vehículo a motor; el 76,6% de los hombres que poseen permiso tienen también vehículo, mientras que en el caso de las mujeres tan solo alcanza al 49,2%. Entre los mayores de 65 años, solo el 9,7% de las que tienen permiso también tienen vehículo, mientras que en los hombres de este grupo de edad alcanza al 54,3%.

c) Determinantes del entorno

Dentro de las regiones urbanas de Andalucía se observa que existe una relación entre la tipología de ordenación de la urbanización y la posesión de vehículo. En las áreas urbanas de Andalucía 1,6 millones de hogares tienen coche, en el 58,7% tienen un coche, en el 34,6% tienen dos y en el 6,8% tienen tres o más.

Esta presencia del coche está relacionada en algunas ocasiones con la tipología urbana, con la necesidad de contar con este medio de transporte por la ausencia de transportes alternativos y de la distancia

de las viviendas a los destinos cotidianos. En el caso de los municipios compactos disminuye el porcentaje de personas con carnet frente a los de tipología dispersa. Esta tendencia se repite tanto entre hombres como entre mujeres; el 74,1% de los hombres que residen en poblamiento compacto tienen vehículo, frente al 88,1% en los municipios dispersos; y las mujeres que viven en tejidos urbanos compactos solo tienen vehículo el 46,7% frente al 58,5% que lo hacen en poblamiento disperso.

Un elemento que facilita la accesibilidad en coche, al tiempo que disuade del uso del transporte público o de otras formas alternativas de desplazamiento como ir caminando o en bicicleta, es la disponibilidad de plaza de estacionamiento en la vivienda. En las áreas urbanas andaluzas el 41,6% de las viviendas cuenta con garaje y un 14,6% tiene aparcamiento en un lugar cercano; en el caso de las viviendas unifamiliares cuentan con garaje el 70% del parque.

Capítulo 7 El iceberg como metáfora en las cuentas del transporte en Andalucía

1. Conciencia social, políticas públicas y movilidad. La necesidad de contar con información completa

Con la elaboración de estas cuentas se pretende desvelar aspectos, dimensiones e implicaciones del transporte que no están presentes en la visión que de esta actividad se tiene desde la economía convencional. Una versión más completa sobre cómo funciona el transporte en Andalucía y de cuál es su alcance monetario, social y ecológico puede contribuir a una mayor conciencia social en un ámbito que ocupa un lugar cada vez más importante en nuestras vidas. A su vez, un mayor grado de conciencia de la población puede facilitar la puesta en marcha de políticas públicas soportadas por una aproximación a la movilidad como la que aquí se propone.

En el caso particular de las políticas de transporte y movilidad las carencias que se detectan en la adecuación, calidad y exhaustividad de la información existente podrían relacionarse con el estrecho concepto de sistema de transporte manejado habitualmente.

El presente trabajo ha vuelto a constatar, como lo han hecho otros anteriores, que los cimientos estadísticos del transporte y la movilidad son muy débiles, lo que reclama su fortalecimiento mediante una política de generación, recopilación, actualización, sistematización y puesta a disposición pública abierta de información.

Siguiendo la metáfora que servirá de hilo conductor de este capítulo de síntesis, se puede afirmar que la información conocida y puesta a disposición pública sobre el sistema de transportes y movilidad de Andalucía representa la parte emergida de un iceberg, bajo el que resulta posible vislumbrar una masa enorme de datos y realidades, que no suelen conocerse o ponerse a disposición del conjunto social de cara a elaborar las políticas públicas correspondientes.



Figura 1. Lo que se conoce del transporte y la movilidad

Un ejemplo que puede servir para ilustrar esa masa sumergida de información es el que se refiere a las estadísticas oficiales relativas al principal modo de transporte, el modo viario, que se apoya en las vías terrestres (carreteras y vías urbanas). Dichas estadísticas son muy precisas con respecto al parque de vehículos motorizados existente, pero mucho menos respecto a cómo se emplean dichos vehículos en las carreteras del Estado, de la Comunidad Autónoma y de las Diputaciones; y, sobre todo, prácticamente desconocen los rasgos de los desplazamientos en el viario municipal, en particular el tráfico de vehículos privados o de personas en las ciudades. De esa manera, es muy difícil saber cuáles son los patrones de desplazamiento en la movilidad cotidiana o cuáles son las consecuencias de los mismos en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, coste monetario o consumo energético.

Abundando en ese ejemplo, es cierto que se conocen con mucha precisión los accidentes, las muertes y los heridos más graves de los accidentes de tráfico, registrados en las estadísticas de la Dirección General de Tráfico, pero también lo es que las carencias detectadas en la información sobre movilidad urbana, dificulta la integración de ambas variables, de manera que no suele estar disponible un indica-

dor combinado como es la exposición al riesgo, es decir, el número de víctimas o de accidentes por km recorrido.

Uno de los objetivos del presente trabajo ha sido, precisamente, rellenar algunas lagunas, permitiendo al menos vislumbrar esas zonas sumergidas de la información disponible y, con ello, facilitar la comprensión del sector de cara a la elaboración de políticas que permitan afrontar los retos ambientales, sociales y monetarios que la movilidad y el transporte tienen delante.

2. Las aportaciones del punto de vista ecointegrador de la economía al análisis del transporte

El presente trabajo aplica el enfoque ecointegrador de la economía al transporte como vía para comprender de un modo integral las interrelaciones entre los desplazamientos de personas, bienes y materiales y sus consecuencias en tres esferas de valor: ambiental, social y monetaria.

Frente al planteamiento neoclásico de la economía, que busca monetarizar todos los valores sociales y ambientales, traduciendo a la moneda corriente los impactos y las consecuencias del transporte, este enfoque ecointegrador pretende contabilizar cada elemento en su propia unidad de medida, sean las de tipo físico, como la energía o las emisiones, las de tipo social, como las personas accidentadas, o las que están afectadas por la contaminación atmosférica.

Igualmente, frente a la economía convencional, que comprende los fenómenos únicamente cuando generan un intercambio monetario, la economía de enfoque ecointegrador permite analizar también los sistemas de transporte operados por los seres humanos pero que no se traducen directamente en un mercado específico. Así, se abre la interpretación de lo que es transporte a un amplio ámbito que incluye los desplazamientos no motorizados (peatonales o ciclistas), los suministros de agua y energía o los sistemas de transporte vertical (ascensores, escaleras mecánicas).

Por último, la perspectiva ecointegradora de la economía tiene la virtud de comprender el desplazamiento como una pieza de un sistema más complejo, constituido indisolublemente por lo que se pueden denominar como fases de la actividad: extracción de materiales y energías para el sistema, fabricación de vehículos, construcción de infraestructuras, desplazamiento, gestión del sistema y tratamiento de los residuos generados en todos esos procesos.

Sistematizando de esa manera la mirada sobre la movilidad y el transporte, la economía ecointegradora evita los sesgos de inter-



Figura 2. Los modos de transporte humanos

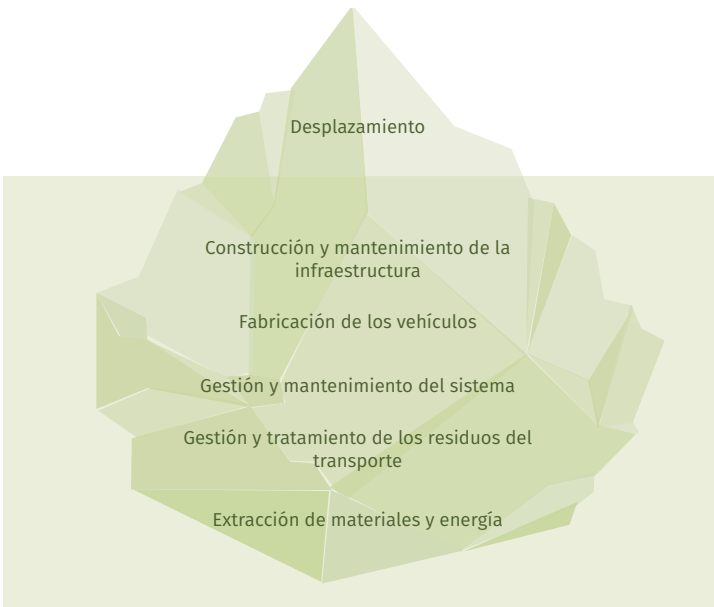


Figura 3. Las fases del sistema de transporte

pretación interesados que pueden generar algunos sectores del transporte cuando muestran sus fases más favorables y eluden las más problemáticas. Por ejemplo, cuando se trata de mostrar buenos resultados energéticos o en emisiones de gases de efecto invernadero en la fase de desplazamiento sin atender las exigencias de la infraestructura en los mismos parámetros, que pueden ser incluso superiores a las de la fase de movimiento.

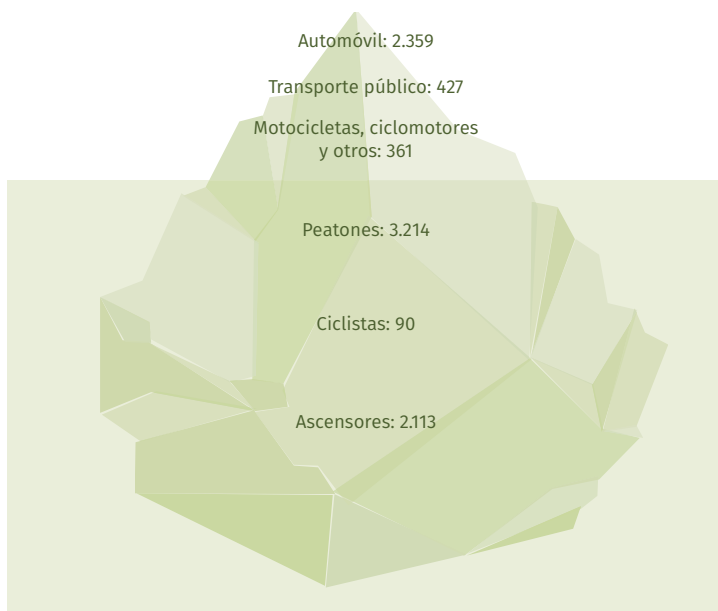
3. Las grandes magnitudes del transporte de personas en Andalucía: la importancia de la movilidad peatonal y automovilística

Todo lo dicho más arriba desde un punto de vista conceptual se puede mostrar en un caso particular como es el de las cifras del transporte y la movilidad en Andalucía.

Así, por ejemplo, cuando se atiende a la movilidad de las personas en el interior de esta comunidad autónoma, suele obviarse que los desplazamientos peatonales resultan ser mayoritarios en términos de número; y tampoco se repara en la importancia del ascensor, que registra una cifra de viajes solo levemente inferior a la del automóvil.

Atendiendo no al número de desplazamientos, sino a la acumulación de sus longitudes, el panorama se aproxima mucho más a lo

Figura 4. El número de desplazamientos de personas en el interior de Andalucía (Millones). 2012



que habitualmente forma parte del imaginario colectivo del transporte: el automóvil es el medio dominante de la movilidad de personas en el interior de Andalucía, con un 80% de los recorridos totales (90.700 millones de personas-km), mientras que al transporte público le corresponde alrededor del 12%.

El transporte exterior de personas, a través de las vías aérea y marítima, añade otros 15.000 millones de personas-km a las exigencias del funcionamiento de la economía andaluza. De esa cifra de recorridos, el 98,5% corresponde a la aviación, la cual se sitúa en el segundo lugar entre los medios de transporte si se suman los desplazamientos interiores y exteriores.

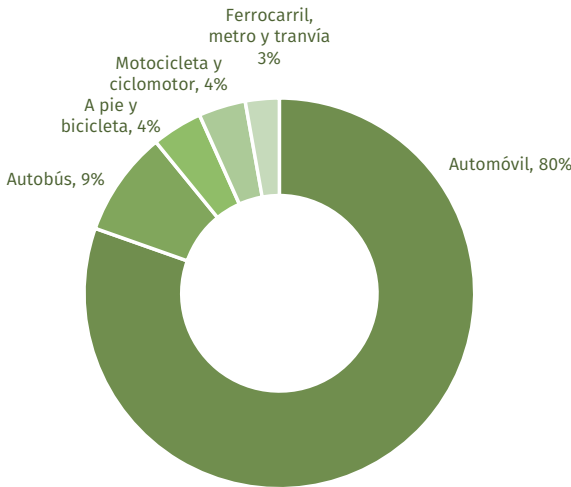


Figura 5. Proporción de recorridos (en personas-km) que le corresponden a cada medio de transporte en el interior de Andalucía. 2012

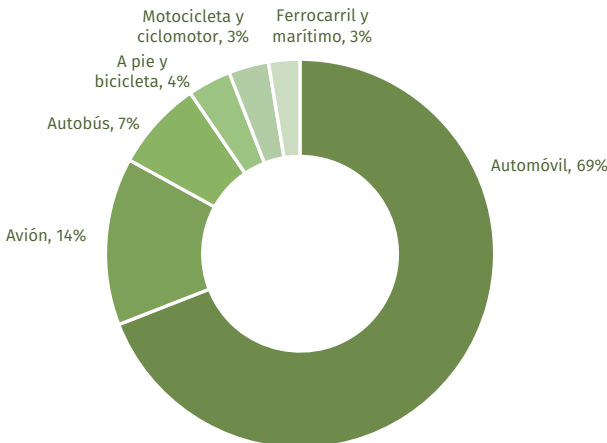


Figura 6. Proporción de recorridos (en personas-km) que le corresponden a cada medio de transporte sumando desplazamientos interiores y exteriores de Andalucía. 2012

4. Las dimensiones del transporte de mercancías en Andalucía: del barco al camión

En lo que atañe a la movilidad interior de bienes y mercancías, la perspectiva integral del transporte desvela que el volumen más importante suele también quedar fuera del foco de atención: el trasiego de agua representa casi el 83% de las toneladas-km transportadas en el interior de Andalucía.

Figura 7. Recorridos de los bienes y mercancías en el interior de Andalucía (millones de toneladas-km). 2012

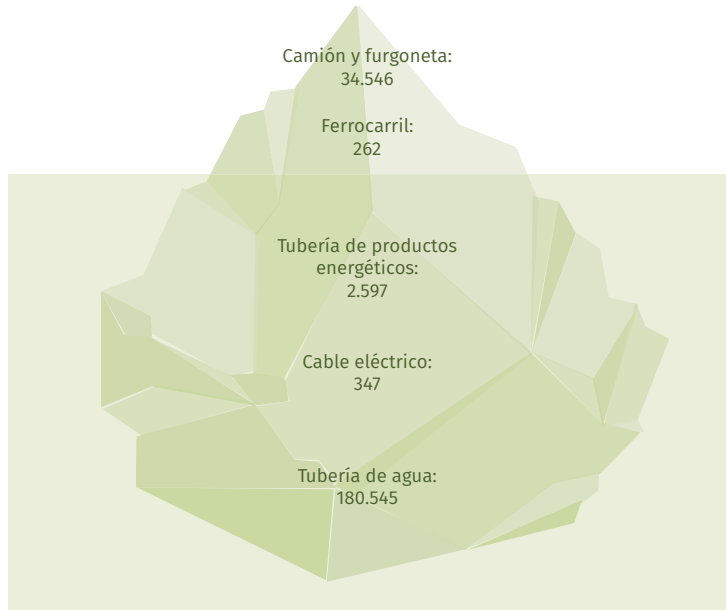
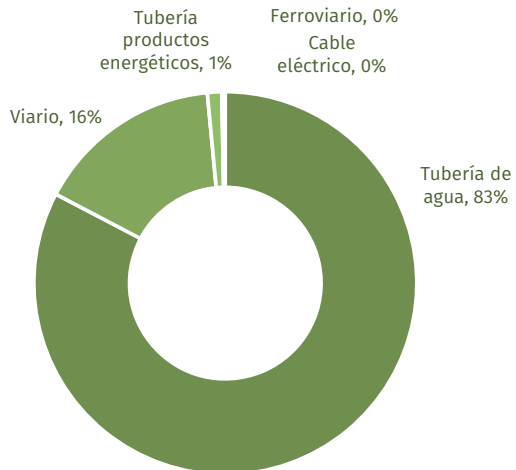


Figura 8. Proporción de los recorridos (en t-km) de las mercancías desplazadas en el interior de Andalucía. 2012



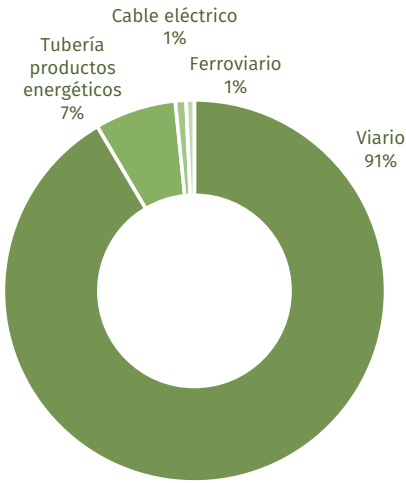


Figura 9. Proporción de los recorridos (en t-km) de las mercancías desplazadas en el interior de Andalucía excluyendo el agua. 2012

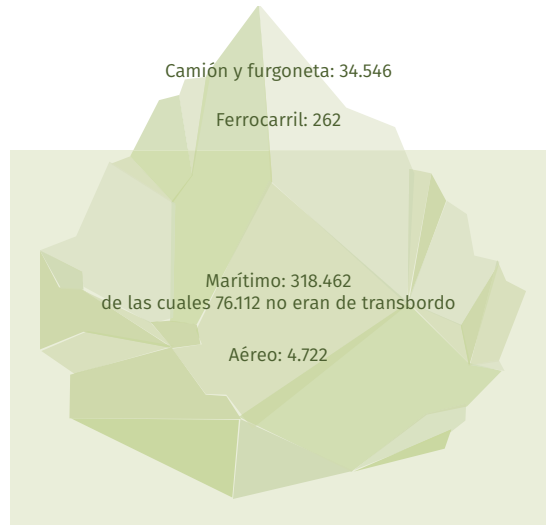


Figura 10. Recorridos de los bienes y mercancías interiores y exteriores de Andalucía (millones de toneladas-km). 2012

Si se excluye el desplazamiento de agua por tubería, el transporte por carretera y por viario urbano es absolutamente mayoritario, destacando el hecho de que la tubería de productos energéticos y el cable eléctrico, presentan cifras no desdeñables, superiores a las del ferrocarril.

Cuando se añade el transporte exterior de mercancías, se desvela el poderoso peso del transporte marítimo, que representa el 88% del total de los recorridos de las mercancías (excluyendo el agua) que conforman la economía andaluza.

Hay que tener en cuenta que esa gran masa sumergida de desplazamientos marítimos tiene que ver en gran parte con el papel de enclaves de transbordo de mercancías que juegan los puertos andaluces en la economía española y mundial. Si se descuenta ese porcentaje de mercancías transbordadas, las cifras del peso de las mercancías marítimas siguen siendo muy elevadas, pero no tan exorbitantes: por cada tonelada-km recorrida en el interior hay dos toneladas-km de recorridos marítimos internacionales.

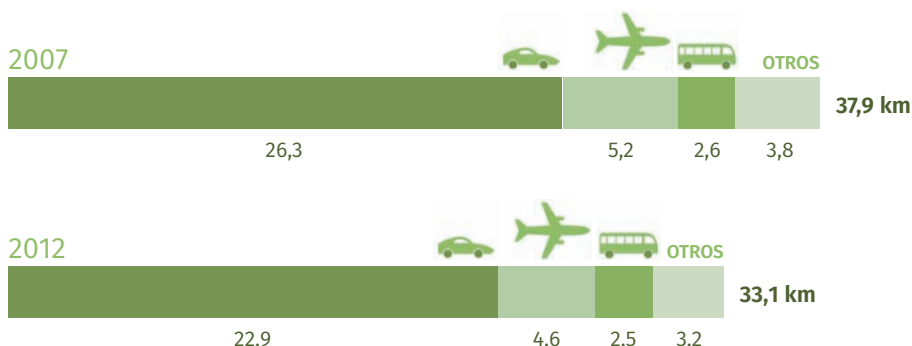
La parte más visible de nuestras necesidades de movilidad de mercancías son los desplazamientos de camiones en carreteras y furgonetas en ciudad, pero por debajo y enlazando con ellos se encuentra una enorme longitud de recorridos realizados en barco.

5. El crecimiento de las magnitudes del transporte hasta la crisis y lo ocurrido desde entonces.

Desde mitad del siglo pasado, el crecimiento de las magnitudes del transporte en España ha sido casi constante y con tasas muy elevadas. Ese rasgo es también característico del periodo entre 1992 y 2007 en el que se duplicaron las cifras tanto de personas-km como de toneladas-km recorridos. Solo el incremento poblacional matiza levemente esa explosión, pues los recorridos diarios por persona han sufrido un salto desde los 28,3 km diarios de 1992 hasta los 49,5 km de 2007¹. La crisis supuso un recorte de aproximadamente un 8% de cifra, dejándola en 45,5 km diarios por persona y día.

En el caso de Andalucía, la explosión de desplazamientos ha sido semejante aunque, partiendo de cifras más moderadas, ha alcanzado una cifra un 27% más reducida que la media española: considerando los desplazamientos interiores y exteriores, en 2012, cada persona de Andalucía recorrió 33,1 km diarios.

Figura 11. Recorridos medios por persona y día en Andalucía. Desplazamientos de personas. 2007 y 2012



En este crecimiento de los recorridos diarios ha jugado un papel fundamental la expansión del uso del automóvil, en coherencia con la metropolización, es decir, en correspondencia con el fenómeno de la dispersión de las aglomeraciones urbanas andaluzas, de gran intensidad precisamente en la última década del siglo XX y en la primera del actual. Una dispersión urbana apoyada sobre todo en las infraestructuras viarias y en el automóvil privado como medio de transporte básico de los espacios periféricos.

La reducción de los recorridos durante la crisis no debe ocultar la existencia de ese modelo metropolitano y sus tendencias todavía latentes de crecimiento de las distancias recorridas. Téngase en cuenta,

¹ Un 75% de incremento entre 1992 y 2007 según las Cuentas Ecológicas del Transporte en España.

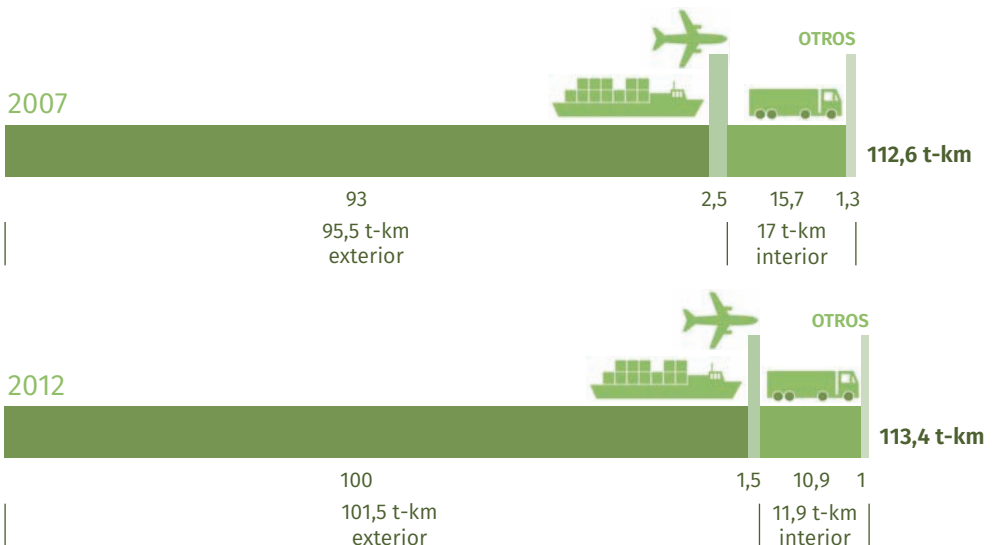
a ese respecto, que la considerable oferta urbanística todavía no desarrollada, situada en las periferias de las aglomeraciones urbanas andaluzas, está apoyada sobre todo en infraestructuras viarias y, por tanto, es dependiente del automóvil.

La envergadura de las magnitudes del transporte de mercancías tampoco ha ido a la zaga de los recorridos de las personas. Entre 1992 y 2007 el desplazamiento de mercancías convencionales (excluida el agua) que le correspondía a cada habitante de España pasó de 52 a 86 toneladas-km. De ese incremento, la mayor parte se correspondió con el crecimiento del transporte marítimo, el cual pasó de 29,5 a 57,2 toneladas-km por habitante y día, resultado del fenómeno de la globalización, es decir, de la transformación del capitalismo hacia estructuras de producción y consumo especializadas, apoyadas en el transporte de larga distancia y las telecomunicaciones.

Atendiendo a las cifras de Andalucía, se puede afirmar que el proceso de globalización no se ha detenido en el periodo de crisis 2007-2012, de manera que los flujos de mercancías internacionales han seguido creciendo en los puertos andaluces.

Como se puede observar en la figura, la crisis ha conducido a una reducción de los desplazamientos de mercancías interiores en términos de recorridos por persona y día; una reducción que se ha visto compensada por el incremento de los recorridos de las mercancías internacionales transportadas en barco. En este caso, la globalización ha mandado sobre la crisis local.

Figura 12. Recorridos medios por persona y día en Andalucía. Desplazamientos de mercancías. 2007 y 2012



6. El diferencial andaluz respecto a la movilidad española: menor movilidad motorizada personal, mayor movilidad de mercancías

Los apartados anteriores han ido apuntando varios aspectos de la movilidad andaluza que difieren cuantitativamente de la movilidad española media.

El primero es la menor movilidad en términos de kilómetros recorridos. A cada persona de Andalucía le correspondía en 2012 un recorrido diario un 27% por debajo de la media española, destacando el hecho de que el mayor peso de esa diferencia se debe al menor uso del avión, siendo el diferencial con respecto al automóvil relativamente reducido.

El segundo aspecto a resaltar es el mayor peso del transporte de agua en la economía andaluza, que representa el 83% de las toneladas-km desplazadas en el interior de Andalucía, frente a una proporción del 67% en el conjunto de España. Evidentemente, esta cifra se relaciona estrechamente con el modelo agrológico, principal consumidor de agua de la Comunidad Autónoma.

Por último, cabe destacar la elevada participación del transporte marítimo internacional de mercancías en Andalucía, con respecto a la que tiene en el conjunto del país, incluso en el caso de que no se contabilicen las mercancías que transbordan en los puertos andaluces, sin distribuirse en el interior del territorio. Esa importancia del transporte marítimo refleja el carácter geoestratégico de Andalucía y sus puertos.

7. Las infraestructuras de transporte: la importancia de las invisibles, la burbuja de las visibles

Cuando se mencionan las infraestructuras de transporte, lo primero que suele venir a la imaginación son las carreteras, los ferrocarriles y, quizás, después, los puertos y los aeropuertos. Sin embargo, hay otras infraestructuras de transporte sin las cuales no sería posible no solo entender el sistema en su conjunto, sino extraer utilidad de las primeras. Se trata de las infraestructuras que completan la red viaria, las infraestructuras de transporte por tubería que facilitan el suministro de agua, productos petrolíferos y gas, las infraestructuras de transporte y distribución de electricidad y las que soportan los 143.000 ascensores existentes en Andalucía.



Figura 13. Las infraestructuras de transporte

Un primer dato a reseñar es el de la extensa red de vías, sobre todo municipales, que dan accesibilidad al territorio. El viario municipal tiene una longitud de más del doble de la que tienen las redes de carreteras convencionales, permitiendo que los desplazamientos que éstas soportan puedan multiplicar sus destinos.

Pero las redes más invisibles, aunque también con longitudes de decenas de miles de kilómetros, son las que facilitan el suministro de productos básicos como el agua, la electricidad o el gas a las edificaciones. Sin ellas, evidentemente, el sistema de transportes y el modelo urbano tendrían una configuración completamente diferente.

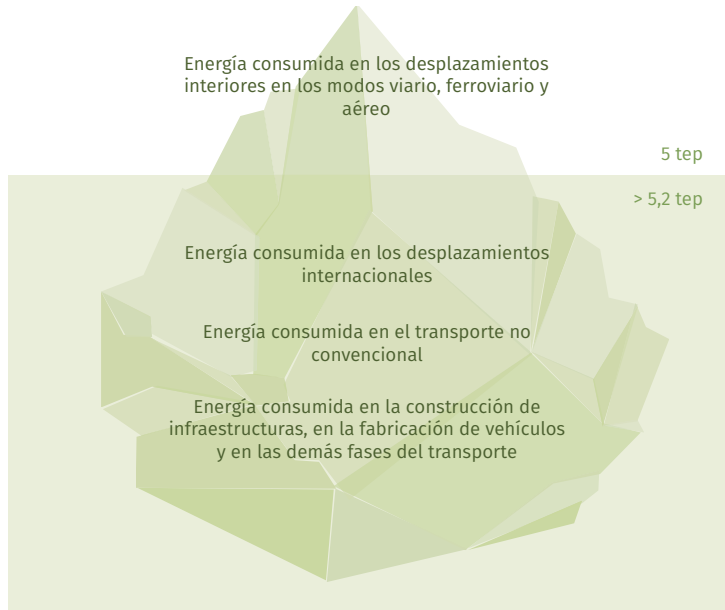
Hay que destacar que la burbuja que afectó simultáneamente al sector inmobiliario y a las infraestructuras de transporte, también se puede percibir en Andalucía, que es la Comunidad Autónoma en la que, por ejemplo, se ha experimentado un mayor crecimiento de las vías de gran capacidad. España se encuentra a la cabeza de los países europeos que han desarrollado redes de autovías y autopista en las dos últimas décadas; ocho de las nueve primeras regiones europeas que más han aumentado su dotación de este tipo de vías en este período son españolas, siendo Andalucía la primera de ellas.

8. Energía para la movilidad: una actividad poco eficiente y dependiente del petróleo

En 2012, el consumo de energía asociado al ciclo global del transporte en Andalucía ascendió a 10,2 millones de toneladas equivalentes de petróleo (tep) de energía primaria, lo que equivale a un 57,3% del consumo energético de la Comunidad Autónoma en ese mismo año.

Estas cifras contrastan con las cifras oficiales aportadas por la Agencia Andaluza de la Energía (AAE), según la cual el consumo energético del sector transportes en Andalucía en 2012 ascendió a 5,0 millones de toneladas equivalentes de petróleo (energía primaria), lo que supone un 34,8% del total del consumo energético de la Comunidad Autónoma en ese mismo año.

Figura 14. La energía del ciclo global del transporte



Esta discrepancia se debe a qué se incluye y qué se excluye del cálculo. Según el enfoque aplicado en estas cuentas Integradas del transporte en Andalucía, para entender la realidad energética del sector hay que incorporar no solo el consumo realizado en los desplazamientos interiores, sino también el generado por los desplazamientos internacionales y el de las diferentes fases del ciclo global, es decir, desde la extracción de materiales hasta el tratamiento de los residuos,

pasando por la construcción de las infraestructuras. Evidentemente, el ejercicio de imputación de esos costes energéticos es difícil y complejo; de hecho, no ha sido posible realizarlo en varias de las fases, modos o medios de transporte, lo que indica que las cifras indicadas son una referencia por debajo del consumo energético total.

La gran ventaja de considerar el ciclo completo del transporte, a la hora de contemplar el consumo energético del sector, es que se hace emerger la importancia energética de algunas fases del ciclo o de algunos esquemas de utilización de los diferentes medios. En particular, cabe resaltar la fabricación de vehículos como el automóvil y la ocupación de los vehículos y las infraestructuras.

Así, la fabricación del automóvil medio de Andalucía requiere un consumo energético de unas 2 toneladas equivalentes de petróleo (energía primaria). Esta energía permitiría recorrer 27.604 km con ese mismo coche, lo que representa un 16% de todo el consumo energético en su circulación a lo largo de su vida útil. Dicho de otro modo, antes de ser adquirido cada automóvil ha realizado un “recorrido virtual” de 27.604 km, lo que equivale a los km realizados durante 25,5 meses. Cuanto antes se achatarren los vehículos mayor importancia energética tendrá esa fase del ciclo global.



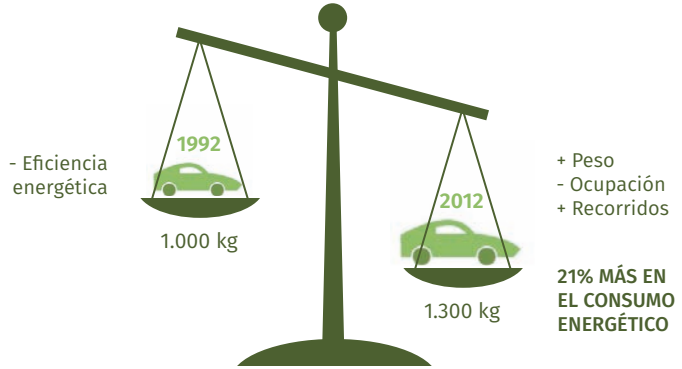
Figura 15. Consumo de energía comparado entre la fase de fabricación y la de circulación de un turismo medio en Andalucía

Las *Cuentas Integradas del Transporte de Andalucía* ponen de relieve la necesidad de mejorar la eficiencia energética del transporte viario a través de un incremento de la ocupación de los vehículos pues, por ejemplo, tanto en los automóviles como en los autobuses la ocupación se sitúa en el entorno del 30-35% de la capacidad: se arrastra mucho peso de materiales por cada persona realmente desplazada.

La reducción de la tasa de ocupación de los vehículos, el aumento del peso medio de los mismos y el incremento de las distancias recorridas han impedido que la mejora tecnológica de la eficiencia se tradujera en un menor consumo energético anual del turismo medio. Paradójicamente, el turismo medio de 2012, a pesar de incorporar numerosas mejoras técnicas, consume un 21% más que el turismo medio de 1992 por los motivos indicados².

² En 1992, el consumo de energía primaria por habitante y día en el automóvil era de 0,71 kep, mientras que en 2012 ascendía a 0,86 kep. En 2007, con distancias todavía más elevadas y mejoras técnicas más débiles, el consumo energético de un turismo medio era un 62% superior al de 1992.

Figura 16. El incremento del consumo energético de los automóviles entre 1992 y 2012



La importancia energética de la ocupación de los vehículos se extiende también a la de las infraestructuras que los soportan. El análisis global del sistema de transporte permite conocer la cantidad de energía utilizada en la fase de construcción de infraestructuras y repartirla entre los vehículos que la emplean a lo largo de la vida útil de las mismas (50 años). De ese modo, a cada desplazamiento le corresponde no solo un consumo energético derivado del movimiento, sino un consumo energético derivado de la infraestructura que lo permite.

Por consiguiente, si una infraestructura es empleada por pocos vehículos o por pocas personas o mercancías, el coste energético repercutido a cada una de ellas será elevado. Por ejemplo, se ha estimado en este trabajo que el coste energético de una autopista como la de Cartagena-Vera es de 32,6 tep/año, de esa manera, con el débil tráfico que acoge esta infraestructura (2.737 vehículos al día en 2013), la repercusión a cada vehículo es muy elevada: por cada litro de combustible que se consume en los desplazamientos, se requieren 0,6 litros adicionales en la construcción de la autopista³.

Hay otra infinidad de lecturas posibles de los resultados del análisis energético realizado respecto a los diferentes medios de transporte, a su consumo unitario y a las comparaciones cruzadas entre ellos. Sin embargo, quizás lo más trascendente es una faceta que, a pesar de ser resaltada por los medios especializados, tiene que considerarse de manera prioritaria en la información pública: la dependencia del sector respecto al petróleo.

En efecto, el 93,5% de la energía consumida por el sistema de transportes de Andalucía proviene de productos derivados del petróleo. Esta dependencia del petróleo es especialmente elevada en la fase de desplazamiento (donde se consume el 89% de la energía del sector), en la que el 95% del consumo de energía provienen de esa fuente energética.

³ Para las carreteras convencionales, el consumo estimado en la construcción es de 11,2 tep/año.

9. Las consecuencias ambientales de la movilidad: la hora de afrontar el cambio climático también en este sector

En estrecha correspondencia con el consumo energético, el sistema de transportes genera una amplia gama de consecuencias negativas desde el punto de vista ambiental, desde la emisión de contaminantes atmosféricos, hasta la emisión de gases de efecto invernadero, pasando por el ruido o la fragmentación del territorio y la pérdida de la biodiversidad.

De todos ellos, se pueden destacar en estas consideraciones finales las emisiones de gases de efecto invernadero, pues al margen de su gravedad, ofrecen habitualmente una imagen incompleta. Este trabajo permite, sin embargo, mirar en la parte sumergida de las emisiones producidas por el sistema de transportes en su conjunto.

Mientras que las cifras oficiales de emisiones de Andalucía, para el año 2011, desagregan y estiman unas emisiones de 13,5 millones de t CO₂-eq para el transporte por carretera y otros modos de transporte, los resultados obtenidos en este trabajo, apuntan a un orden de magnitud muy superior para todo el sistema, unos 29,9 millones t CO₂-eq (año 2012). Las diferencias entre ambas estimaciones se deben a la incorporación de modos de transporte como el ferrocarril de

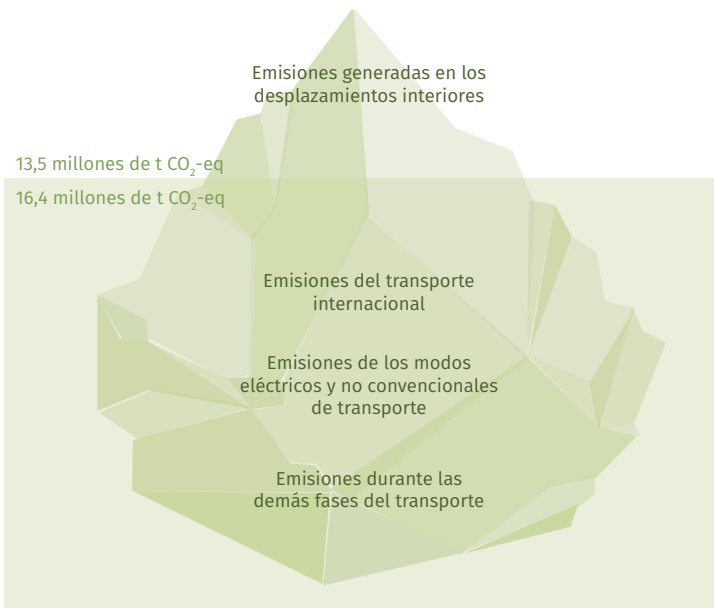


Figura 17. Las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte en Andalucía en 2012

tracción eléctrica o el transporte de la electricidad pero, sobre todo, a la adición de las emisiones de los desplazamientos internacionales aéreos y marítimos.

En definitiva, a la luz de estas cuentas, el transporte debe afrontar el reto de asumir una parte más importante de la responsabilidad sobre el cambio climático que la que habitualmente ya se le asigna.

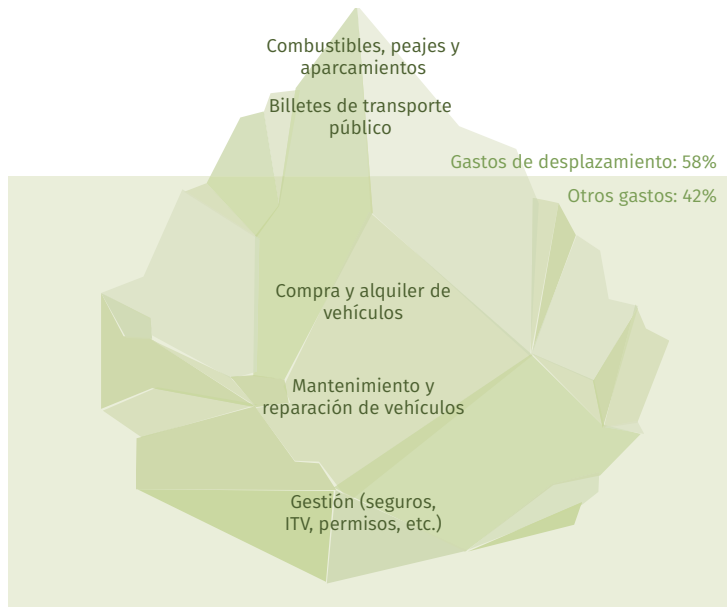
10. La cuenta monetaria de la movilidad: desplazarse y, sobre todo, poder desplazarse, cuesta

El dinero gastado por los individuos y empresas en transporte en Andalucía tiene unas dimensiones considerables, con una cifra próxima a los 17.800 millones de euros en 2012, tras la caída sufrida desde el máximo de 24.600 millones de euros en 2007.

De las cifras de 2012 el 75% corresponden al modo viario, mientras que el segundo modo de transporte en términos de gasto era el aéreo, con cerca de un 8% del flujo total, seguido del ferrocarril con un 6,5%.

Atendiendo al modo viario, se puede observar que, también en esta perspectiva, hay unos flujos bien visibles, los producidos directamente cuando se producen los desplazamientos; y otros que permanecen en

Figura 18. Gastos en transporte en el modo viario. 2012



la sombra, los requeridos con anterioridad para que pueda existir el desplazamiento, como por ejemplo la compra del vehículo. En 2007, esos costes en sombra representaban el 56% del total, porcentaje que se redujo al 42% en 2012 como consecuencia, sobre todo, de la drástica reducción de la compra de vehículos por parte de la población andaluza.

Abundando en la misma idea, pero con unas cifras más próximas a la comprensión de la movilidad individual, se puede indicar cómo los gastos más visibles del automóvil, los que suponen rellenar el tanque de combustible y pagar los peajes y aparcamientos, no representan más que un 30% de los costes totales requeridos para desplazarse en ese medio de transporte, que ascienden a 18,8 euros por cada 100 personas-km.

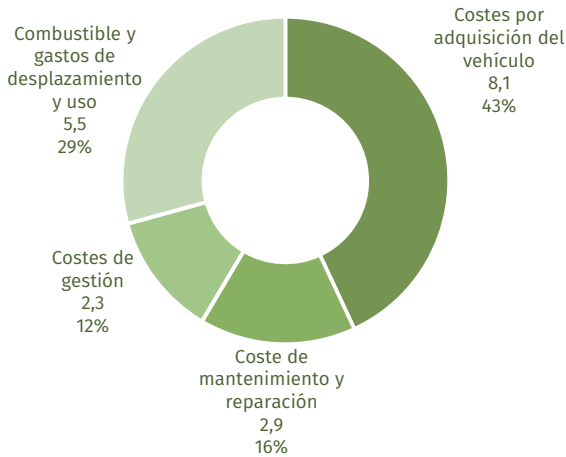


Figura 19. Costes en euros por persona para recorrer 100 km en automóvil (% del total)

11. La balanza fiscal de la movilidad: el peso de los beneficios fiscales

Se denomina como balanza fiscal la relación entre ingresos y gastos del Estado con respecto a una actividad económica. La importancia de las balanzas fiscales estriba en que permiten conocer el esfuerzo colectivo en los diferentes sectores, lo que sirve de indicador para las decisiones presupuestarias y, en el caso del transporte por ejemplo, de la coherencia de las políticas públicas con los objetivos más generales como la equidad o la sostenibilidad.

La balanza fiscal elaborada para estas cuentas muestra que el modo viario, a través sobre todo de los impuestos específicos sobre

el combustible, ofrece un diferencial positivo a favor del Estado con respecto a los gastos específicos. Por el contrario, los demás modos de transporte arrojan cifras negativas para el Estado, sobre todo, el ferrocarril.

Sin embargo, la balanza fiscal no sería completa si no se consideraran, además de ese diferencial ingresos-gastos, otros elementos de la política fiscal que estimulan de una u otra manera el desarrollo de cada medio de transporte. En particular, hay que introducir en el análisis los denominados beneficios fiscales, es decir, las ventajas comparativas que se ofrecen a un sector o segmento de actividad a través de todo tipo de exenciones, devoluciones o reducciones de los impuestos.

En el caso del modo viario, los beneficios fiscales incluyen la reducción del IVA en la compra de billetes de autobús y los servicios de taxi, la reducción del IVA aplicado a los garajes de las viviendas y la favorable fiscalidad para los vehículos de empresa. La cuantía de esos beneficios fiscales para el caso de Andalucía supera el saldo positivo del diferencial ingresos-gastos antes mencionado, lejos de la imagen que ofrece habitualmente el sector sobre su fiscalidad.

El otro modo de transporte que registra elevados beneficios fiscales es el aéreo, derivados sobre todo de la exención del IVA en la aviación internacional. De esa manera, los beneficios fiscales del con-

Figura 20. Balanza fiscal del transporte en Andalucía. 2012



junto de los modos de transporte representan unas cifras muy elevadas, más de 900 millones de euros en 2007 y cerca de 700 millones en 2012, que vienen a engrosar una balanza fiscal globalmente negativa para el transporte en Andalucía.

2. Aspectos sociales de la movilidad: la importancia de los “daños colaterales”

Desde el punto de vista social y cultural, el modelo de movilidad vigente suele relacionarse en primer lugar con sus facetas más positivas, con la facilidad de acceder a lugares, de encontrarse con personas, de intercambiar bienes con otros territorios; pero suelen quedar en sombra lo que podrían denominarse, aplicando el término militar, como “daños colaterales” o no intencionales, como pueden ser las pérdidas relativas a la salud, el tiempo, la comunicación de proximidad o la autonomía de determinados grupos sociales.

De las *Cuentas Integradas del Transporte en Andalucía* se obtiene algo de luz sobre las facetas sumergidas de varios aspectos clave de la construcción social del transporte y, en particular, de la accidentalidad y sus consecuencias y del tiempo que dedicamos a esta actividad.

En relación a la seguridad y a los accidentes del transporte, la sensación de que en la última década se ha conseguido encauzar su agujero más negro, los accidentes de tráfico en calles y carreteras, debe ser matizada por la parte sumergida de unas cifras no tan brillantes. En efecto, tal y como se ilustra en la figura siguiente, además de las víctimas del tráfico recogidas por las diferentes fuerzas policiales, hay una enorme cifra de víctimas asistidas en el sistema sanitario, que multiplica por 40 las correspondientes de heridos graves y por 5 la de heridos leves registradas oficialmente por la Dirección General de Tráfico.

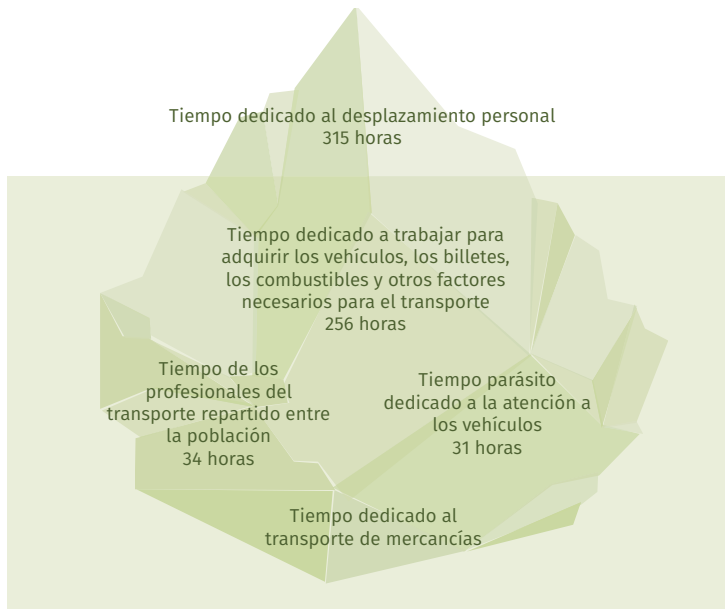
Por debajo del escrutinio público se encuentra también una drástica transformación del contexto social de la movilidad. El miedo y la preocupación ante los accidentes genera la modificación de los comportamientos o de la autonomía de la infancia y la adolescencia, lo que conlleva numerosos daños colaterales en la conformación de la identidad y la socialización de las personas.

Con respecto a la exigencia de tiempo del transporte, la virtud de estas cuentas es que añade profundidad al análisis y permite deducir que la parte más consciente del tiempo dedicado a la movilidad, el tiempo de desplazamiento en sí, solo representa la mitad de las horas que cada persona realmente dedica al transporte.

Figura 21. La seguridad en el viario de Andalucía. 2012



Figura 22. El tiempo dedicado al transporte por persona en Andalucía. 2012



Conclusión

A la vista de todo lo dicho más arriba, parece claro que el transporte en Andalucía está representando y va a representar en el futuro un escollo para afrontar numerosos retos sociales, ambientales y, en general, económicos, que ya han eclosionado y que van a presentar su cara menos amable en el futuro.

Las dimensiones que ha adquirido y las de sus consecuencias, permiten afirmar que el transporte forma parte del núcleo duro o más resistente de la crisis ecológica y de la crisis urbana, las cuales, soteradamente, se han instalado bajo una economía cuyas herramientas de análisis convencionales no facilitan la observación de los propios cimientos.

Las Cuentas Integradas ofrecen, por el contrario, una aproximación muy completa al significado social, ambiental y monetario del transporte en Andalucía; una aproximación que desvela que la situación dista mucho de ser positiva. Las consecuencias de esta actividad sobre la calidad del aire, el ruido, el consumo de energías fósiles, la convivencia en el espacio público, la biodiversidad o el cambio climático eran ya conocidas antes, pero aquí se ofrecen con la crudeza añadida de las cifras.

Como en cualquier otro aspecto público, las cifras no son un fin en sí mismo, sino un instrumento para pensar y actuar. En este caso, las cifras pueden servir para pensar y activar iniciativas que faciliten la transición hacia modelos de transporte capaces de afrontar los retos señalados. Para ese viaje, para replantear la trayectoria del transporte en Andalucía, parece ventajoso contar con la herramienta de la contabilidad ecológica o integrada que se ha desarrollado en este trabajo.

Anexo El proyecto institucional para el transporte

A lo largo de la presentación de los resultados de estas cuentas integradas del transporte hemos podido constatar una estrecha correspondencia entre las pautas de movilidad en Andalucía y su modo de inserción en una economía globalizada. Para situar en su contexto estas pautas de movilidad y poder vislumbrar sus perspectivas de futuro, en este capítulo vamos a presentar una síntesis de cuáles son los planteamientos predominantes en las instancias encargadas de diseñar y procurar el funcionamiento del sistema de transporte y hacia dónde se dirigen las ideas y los proyectos sobre los que se pretende configurar el panorama venidero.

No se trata aquí de presentar un análisis exhaustivo de todas las facetas y niveles de dicho proyecto sino de señalar algunas de las tendencias cuantitativa y cualitativamente más significativas que definen la dirección hacia la que apunta el tratamiento y las perspectivas del transporte y la movilidad. Tendencias que, como se verá, traducen una fuerte homogeneidad en los planteamientos que se proyectan hacia el futuro. Hay un modelo, asociado al funcionamiento de la economía a escala global, que se replica en las diferentes escalas. En los documentos se supone o se reclama la continuidad del crecimiento de la movilidad motorizada y se tratan de promover las infraestructuras necesarias para acoger este crecimiento, a la vez que este aumento del transporte trata de hacerse compatible, en el discurso, con una supuesta preocupación por la sostenibilidad. Se plantea así la necesidad del crecimiento de las infraestructuras como forma de anticiparse a las necesidades del aumento que se prevé en la movilidad, pero también como modo de impulsar el crecimiento y la acumulación de la economía en general y como forma de acoger grandes volúmenes de inversión privada.

En las páginas que siguen se presenta un primer apartado sobre transporte y globalización, al que sigue otro en el que se señalan las líneas tendenciales a las que antes nos referíamos para el caso de la Unión Europea. A continuación se hace una breve referencia al caso español, para terminar con Andalucía.

Transporte y globalización

Desde los años 80, la economía mundial se ha visto inmersa en un proceso de cambio hacia nuevas formas de organización basadas en una nueva escala – la escala planetaria- para la articulación de la actividad económica y la gestión de los recursos y los mercados. La elaboración de mercancías y el consumo de las mismas se organizan ahora a escala mundial. Estos nuevos modos, asociados a una fragmentación creciente de los procesos productivos y una fuerte intensificación en la división espacial del trabajo y la especialización, han supuesto un papel de creciente protagonismo para el transporte y la movilidad.

En este contexto, el comercio mundial ha experimentado un intenso crecimiento, multiplicándose por más de tres su volumen físico desde 1980 hasta el 2012 (UNCTAD, 2012). El consiguiente incremento de la movilidad asociada a este auge del comercio internacional se apoya sobre todo en el tráfico marítimo, que en la actualidad canaliza aproximadamente el 80% del tráfico mundial de mercancías en volumen -en términos monetarios es sólo un 30% (UNCTAD, 2013). El barco permite el transporte de grandes volúmenes de mercancías a grandes distancias y a un coste monetario relativamente menor que el de otros modos de transporte, siendo el modo más claramente asociado a la movilidad de materiales, energía y otras mercancías en la globalización.

Los portacontenedores, que han pasado de transportar 3.000 unidades en 1980 a 19.000 en 2014 (Rodrigue, 2013) facilitan hoy el transporte “puerta a puerta” sin rupturas de carga¹, alimentando el desarrollo de redes de transporte “multimodal” –que combina distintos modos de transporte- en las que el ferrocarril está llamado a desempeñar también un papel estratégico. La elevada factura energética del modelo vigente de transporte, basado fundamentalmente en la carretera, el colapso circulatorio en el viario y en los aeropuertos, especialmente en los territorios centrales, el considerable desarrollo de la tecnología ferroviaria de alta velocidad y la capacidad del ferrocarril para transportar grandes volúmenes a largas distancias a un menor coste relativo frente a la carretera, son elementos relevantes para explicar este creciente papel del ferrocarril de altas prestaciones.

El aumento de las economías de escala en todos y cada uno de los modos de transporte tiene importantes repercusiones territoriales (Martner-Peyrelongue, y Moreno Martínez, 2001), entre las cuales cabe destacar el desarrollo de grandes nudos (hubs), resultado de la concentración de carga en determinadas líneas y trayectos. La consecuen-

¹ Se refiere al traslado de mercancías desde su origen hasta su destino final, de un país a otro normalmente, utilizando más de un medio de transporte (marítimo, ferrocarril, carretera, etc.) sin que la mercancía tenga que ser desembalada, o sacada del contenedor. La tecnología del contenedor es precisamente la que permite este modo de transporte de puerta a puerta. Otra característica significativa de este transporte multimodal, de puerta a puerta, es la posibilidad de utilizar un único documento de transporte que sirve para todos los modos.

cia más importante desde un punto de vista territorial es la sustitución de las relaciones directas origen-destino por relaciones indirectas altamente jerarquizadas que dan como resultado a su vez la expansión del cabotaje y de los flujos alimentadores de grandes ejes de articulación global². Esta dinámica genera nudos de transporte cuya función exclusiva o mayoritaria es la de servir de plataformas logísticas de las cadenas globales de mercancías, apareciendo con frecuencia desconectados de las economías de los territorios en los que se localizan -nuevos enclaves logísticos- (Martner-Peyrelongue, y Moreno Martínez, 2001).

También el tráfico aéreo ha experimentado un gran auge en la globalización, multiplicándose por 10 el número de pasajeros-km y por 14 el volumen de t-km de mercancías transportadas. El crecimiento de la movilidad aérea se debe tanto al mayor número de personas o cantidad de mercancías transportadas como a las mayores distancias recorridas (Rodrigue, 2015). No sólo viajamos más, sino que lo hacemos cada vez más lejos. Varios factores se encuentran detrás de este crecimiento de la movilidad aérea. Entre ellos destaca la fuerte caída de los precios: una reducción en términos reales de un 60% en las últimas cuatro décadas (Asociación Internacional de Transporte Aéreo -IATA, 2012:14) (Figura 1)

La expansión de los viajes ligados al turismo y a los negocios, la globalización de los modelos de consumo y los intensos procesos de urbanización experimentados en las últimas décadas especialmente en los territorios periféricos, son también elementos que han contribuido a esta explosión de la movilidad aérea (Hernández Luís, 2007), en la que, según la Asociación Internacional de Transporte Aéreo (IATA, 2013), se espera un fuerte crecimiento que requerirá una inversión paralela que lo haga posible. De acuerdo con la citada institución, el número de pasajeros de avión podría alcanzar los 1,8 billones en 2030, lo que exigiría incrementar el número de aviones comerciales al doble en 15 años; de los 19,8 miles que existen en 2015 a más 39,0 miles en 2030.

² Esta misma dinámica puede identificarse en el tráfico aéreo.

Figura. 1. Evolución del precio del transporte aéreo de viajeros (1970-2010)



Las mercancías transportadas por vía aérea representan un escaso volumen relativo, aunque un alto “valor añadido” monetario. Así, en 2014, el modo aéreo transportó sólo un 0,5% del volumen mundial de mercancías, con un valor monetario que suponía el 30% del total del comercio mundial de mercancías (International Civil Aviation Organization, ICAO, 2015).

En cuanto al transporte por carretera, el nivel de motorización en el mundo ha crecido también de forma exponencial, pasando la producción anual de 27 millones de automóviles en 1981 a alcanzar la cifra record de producción anual de más de 60 millones en 2012. Del mismo modo, el parque de automóviles ha crecido desde los 330 millones en 1981 a 800 millones en 2012 (Rodríguez, 2015).

El ferrocarril ha tenido también un fuerte crecimiento a escala mundial, aunque muy por debajo del experimentado por los otros medios, pasando de 1,4 mil millones de pasajeros-km en 1980 al doble, 2,8, en 2012, intensificándose el tráfico especialmente desde mitad de los años 90. Esta intensificación podemos vincularla al fuerte crecimiento de la alta velocidad, (primera línea Tokio-Osaka, 1964), concentrada especialmente en Europa y Asia, cuyo número de pasajeros-km se ha multiplicado por cinco para el mismo período (Rodríguez, 2015).

Expansión de las infraestructuras

La explosión de la movilidad que ha tenido lugar en los últimos decenios ha sido posible gracias a los masivos programas de desarrollo de infraestructuras que se han llevado a cabo en todo el mundo. Un proceso de expansión alimentado y legitimado desde la asociación que en la visión convencional del transporte se hace entre aumento de la movilidad, “mejora” de la infraestructura, crecimiento económico, progreso y bienestar.

La crisis vinculada al estallido de la burbuja inmobiliaria-financiera ha llevado a realzar el papel reactivador de la economía atribuido a la construcción de las infraestructuras de transporte. Ante unas perspectivas de crecimiento económico “muy debilitadas”, “el mundo, -señala el Banco Mundial en un documento titulado *Más allá del Keynesianismo. Inversiones en Infraestructura Global en tiempos de crisis-* necesita una solución que eleve el crecimiento a partir del incremento de la demanda, sin aumentar más los niveles de la ya elevada deuda pública en las economías avanzadas. Esta solución podría tomar la forma de una iniciativa global de inversión en infraestructura” (Banco Mundial, 2012, p.30). Para desarrollar esta iniciativa el Banco Mundial ha puesto en marcha en 2014 el nuevo Mecanismo Mundial de Financiación de la Infraestructura (GIF, siglas en inglés), con el objetivo

de “allanar el camino para que los inversionistas institucionales –empresas de gestión de activos y de capital riesgo, fondos de pensiones y seguros, bancos comerciales líderes a escala mundial, etc, ayuden a resolver el déficit de infraestructura en el mundo en desarrollo” (Banco Mundial, 2015, web)

En sintonía con estas directrices, se han puesto en marcha planes y organismos que apuntan en esta dirección. Así, los BRICS (Brasil, Rusia, India, China y Sudáfrica) han creado un Nuevo Banco de Desarrollo (NBD) con sede en Sudáfrica, para el desarrollo de infraestructuras; China, además de participar en esta nueva institución financiera ha fundado un nuevo Banco Asiático de Inversión en Infraestructuras, (Asian Infrastructure Investment Bank, AIIB, 2015,web) El Banco de Desarrollo Africano, (ADB), en el marco de la Nueva Alianza para el Desarrollo de África, ha planificado proyectos financiables por valor de 360 miles de millones de dólares hasta 2040 (Banco Africano de Desarrollo, 2015,web). En América Latina, la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA) contempla el desarrollo de diez grandes ejes continentales de integración (IIRSA, 2015, web). En Asia, la ASEAN también ha creado su propio Fondo de Infraestructura para la conexión de los países del sudeste asiático (Asian Development Bank, 2015, web). La propia Unión Europea ha elaborado la “Iniciativa Junker” para el período 2014-2020, que permitirá el desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte (TEN-T) con un presupuesto de aproximadamente 26.000 millones de euros de gasto público, que deberá funcionar como “capital-semilla” (European Commission, 2013, web).

Del mismo modo, desde el sector empresarial y las instituciones privadas se contempla la inversión en infraestructuras de transporte como una oportunidad para activar la economía y dar salida a fondos y activos financieros, según señalaba el presidente del Grupo Banco Mundial en el acto de presentación del mencionado GIF (comunicado de prensa del Banco Mundial, 9 Octubre, 2014): “Hoy tenemos aquí representados varios billones de dólares en activos que buscan inversiones estables y sostenibles a largo plazo” ... “el verdadero desafío no es una cuestión de dinero sino de falta de proyectos financiables; esto es, un conjunto suficiente de inversiones en infraestructuras comercialmente viables y rentables”. En el mismo acto, el presidente del Banco Europeo de Inversiones señaló: “Celebremos esta propuesta de colaboración entre bancos multilaterales de desarrollo e instituciones de los mercados de capitales y el sector privado a través del GIF, puesto que permitirá incrementar los recursos disponibles para desarrollar proyectos de infraestructuras de gran magnitud.... Necesi-

tamos proyectos viables, financiados e innovadores que generen valor agregado para la inversión y modernicen la economía” (Banco Mundial, 2014, web).

En el contexto actual de deuda pública elevada y políticas de austeridad (control del déficit), la iniciativa privada y la colaboración público-privada se presentan como una necesidad para el sector público. Ahora bien, como señala el Banco Mundial (2012), estas asociaciones público-privadas “pueden ayudar a los gobiernos a superar las limitaciones presupuestarias temporales” pero, a su vez, su coste “puede ser de hecho considerablemente más alto que bajo el suministro público puro”... “[ya que] incluye a menudo garantías de ingresos mínimos o compromisos por parte del gobierno para adquirir el servicio en el caso de que la demanda caiga por debajo de las proyecciones” (p.29).

El transporte en la Unión Europea

De acuerdo con la Comisión, el objetivo de la política de transportes comunitaria para las próximas décadas es “permitir el crecimiento del transporte y la movilidad, al tiempo que se alcanza el objetivo de reducción de las emisiones en un 60% y una reducción comparable en la dependencia del petróleo” (European Commission, 2011b). Este objetivo se pretende alcanzar a través de dos vías: a) promoviendo el traspaso de parte de la movilidad interurbana (50%) de la carretera a otros modos más sostenibles (tren y barco) y b) mediante el desarrollo de infraestructuras y vehículos inteligentes (*smart*).

En cuanto al cambio modal, la Comisión considera que la liberalización (desregulación y privatización del sector) junto a la “internalización” de los costes “externos” a la que ya nos referimos en el capítulo 1, va a permitir que “el reparto modal en el transporte comunitario vaya favorablemente hacia los modos más sostenibles: ferrocarril, barco, etc” (European Commission, 2011b).

De acuerdo con la Comisión, la creación de un mercado ferroviario único europeo constituye la llave para la revitalización del ferrocarril en Europa, lo que a su vez es un prerequisite para alcanzar los objetivos de reducción de emisiones y de cambio modal. Se supone que, gracias a la competencia abierta, los precios del ferrocarril serán más bajos y la calidad del servicio mayor, con lo que los pasajeros/usuarios se inclinarán a utilizar este medio y todos los contribuyentes se verán beneficiados por la nueva situación. Siguiendo la misma argumentación, el Ministerio de Fomento del gobierno español señala “la apertura del mercado y el establecimiento de un sistema basado en la libre competencia de los servicios asociados al ferrocarril [...] favorecerá el

acceso de nuevos operadores que competirán para mejorar las prestaciones del servicio, y esto posibilitará la recuperación de cuotas de mercado” (Ministerio de Fomento, 2015. http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/2D060510-D2E8-43E5-9E1C-860DD149746E/1551/02_politica_europea_transportes.pdf, p.62).

Para el barco, de nuevo la liberalización (desregulación y privatización) de puertos y servicios marítimos y portuarios se considera una condición necesaria para alcanzar la eficiencia, competitividad y sostenibilidad del sistema de transporte comunitario (European Commission, 2011b, p.8), siendo general la consideración de que uno de los principales obstáculos que tiene el sector para desarrollarse es el excesivo peso que ha tenido el Estado (Autoridades Portuarias) y la lentitud en los procesos de privatización y desregulación.

En cuanto al segundo aspecto, desarrollo tecnológico e innovación, la Comisión señala en su Libro Blanco sobre el transporte (European Commission, 2011b) que “reducir la movilidad no es una opción” (p.6), como tampoco lo es reducir el uso del vehículo privado en las ciudades; en su lugar se propone “reducir a la mitad el uso de automóviles de “propulsión convencional” en el transporte urbano para 2030; y eliminarlos progresivamente de las ciudades para 2050” (p.9). La revolución tecnológica en los vehículos se apoya en tres pilares: 1) mejora en la eficiencia (reducción de costes) a través de nuevos motores, materiales y diseño; 2) menor dependencia del petróleo (nuevos combustibles y sistemas de propulsión); y 3) un uso más eficiente de la red gracias a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

En ambos casos, cambio modal e innovación tecnológica hacen de la sostenibilidad un objetivo del mercado; como señala el Libro Blanco sobre el transporte de la Comisión, “muchas empresas europeas son líderes mundiales en infraestructura, logística, fabricación de equipo de transporte y sistemas de gestión del tráfico. Debemos mantener este camino” (European Commission, 2011b, p.1); “la carrera por la movilidad sostenible es global” [...]“el sector del transporte de la UE se enfrenta a una creciente competencia en los mercados de transporte globales que se desarrollan rápidamente [...] es fundamental que el transporte europeo siga desarrollándose e invirtiendo para poder mantener su posición competitiva” (p.5). Así, movilidad sostenible, eficiencia y competitividad aparecen como objetivos de cuya compatibilidad se encargará el funcionamiento del mercado.

El desarrollo de la red transeuropea de transporte (TEN-T)

Un pilar fundamental de la nueva política de transportes de la UE es la política de infraestructuras. De acuerdo con la Comisión, la nueva

política de infraestructuras de la Comunidad constituye “la revisión más radical de la política de infraestructura de la UE desde su creación en la década de 1980” (European Commission, 2013) Dentro de esta política, la red transeuropea multimodal (TEN-T) requerirá un presupuesto de 26.000 millones de euros para el período 2014-2020, y alrededor de 550.000 millones de euros para su finalización en 2030. A esto habría que añadir, de acuerdo con la Comisión, un billón de euros adicionales que se necesitarán para el desarrollo y adaptación de los vehículos, el equipo y las infraestructuras anexas (European Commission, 2013).

Esta propuesta de desarrollo infraestructural, conocida generalmente como “iniciativa Juncker” además de formar parte, como se comentó anteriormente, de un programa más amplio de construcción de infraestructuras a escala mundial que tiene como objetivo ofrecer una respuesta a la crisis iniciada en 2007, se propone también como modo de promover la competitividad de las empresas europeas del sector en la arena económica global. En este sentido, y en relación con el transporte ferroviario, uno de los modos más afectados por esta nueva política de transporte de la UE, la Comisión señala que la necesaria “reestructuración del mercado europeo de transporte ferroviario” ha de concentrarse en tres grandes áreas, “cruciales para el desarrollo de una industria de transporte ferroviario fuerte y competitiva: 1) la apertura del mercado de transporte ferroviario a la competencia, 2) la mejora de la interoperabilidad y la seguridad de las redes nacionales y 3) el desarrollo de las infraestructuras de transporte ferroviario” (European Commission, 2015b, web).

Características de la nueva red TEN-T

La red TEN-T programada está compuesta por una red básica y una red complementaria. La básica –que deberá estar completa en 2030–, funcionará como columna vertebral del transporte dentro del mercado único. Esta red se apoyará en una red complementaria basada en rutas o ejes que servirán de alimentación, a escala regional y estatal, a la red estructurante. La básica se financiará a través del instrumento “Conectar Europa”, y la complementaria será financiada fundamentalmente por los Estados miembros, con el apoyo de los fondos europeos regionales y los fondos de cohesión, el Banco Central Europeo y “nuevos e innovadores instrumentos de financiación” como bonos sobre los proyectos y otros. El objetivo, según la Comisión, es asegurarse de que en 2050 la gran mayoría de ciudadanos europeos y empresas no esté a más de 30 minutos de viaje de esta red europea.

La nueva red se caracteriza por dos elementos fundamentales:

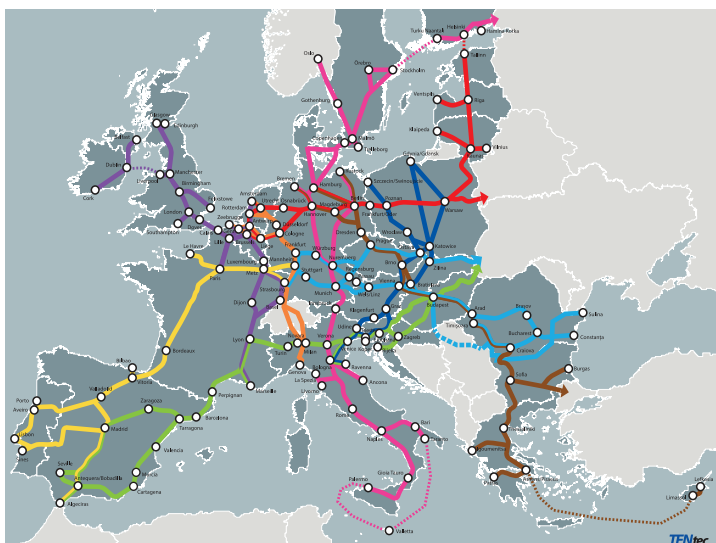
1. Es una red global, intermodal –que combina el tránsito y uso de

distintos modos de transporte-, y de muy altas prestaciones, que aspira a incorporar las tecnologías más innovadoras y sofisticadas y, de esta forma, contribuir al desarrollo tecnológico de las empresas europeas del sector.

2. Es una red europea concebida unitariamente, e inspirada en el mapa de la UE, con estructura, coherencia y homogeneidad interna, interoperativa y sin rupturas físicas (European Commission, 2015b)

Se trata de “transformar el mosaico actual de carreteras, ferrocarriles, aeropuertos y vías navegables en Europa en una red de transporte unificada”, que será multimodal: 94 puertos europeos principales conectados con el ferrocarril y la carretera; 38 aeropuertos principales con conexiones ferroviarias en las ciudades más importantes; 15.000 km de línea de ferrocarril adaptado a la alta velocidad y 35 proyectos transfronterizos para “reducir los cuellos de botella”. La longitud total de la red básica ascenderá a 68.915 km de red ferroviaria, 59.630 km de carreteras y 23.506 km de vías navegables. La red básica está compuesta por nueve corredores cada uno de los cuales debe contar como mínimo con tres modos de transporte diferentes, conectar con tres Estados miembros e incluir dos secciones transfronterizas. Los nueve corredores son: el corredor Báltico-Adriático, el del Mar del Norte-Báltico, el corredor Mediterráneo, Oriente Medio-Este, el corredor Escandinavia-Mediterráneo, Rhine-Alpes, Corredor Atlántico, Mar del Norte-Mediterráneo y Rhine-Danubio (Figura 2). Seis de estos corredores estaban ya operativos en 2013 y los otros tres deberán estarlo en 2015.

Figura 2. Los nueve corredores de la red transeuropea de transportes (TEN-T).



Esta red multimodal está pensada fundamentalmente para el transporte de mercancías, en el que ahora se pretende que el ferrocarril tenga un importante protagonismo; de ahí que los corredores que conforman la red básica sean corredores ferroviarios. En la nueva red TEN-T destaca a su vez la importancia de los nudos o nodos como una parte integral de la misma: los puertos marítimos, puertos interiores y terminales de carreteras-ferrocarril como infraestructuras clave para las cadenas de transporte intermodales. Frente a una red previa en la que los nodos a conectar eran todos nodos urbanos de orden superior en la jerarquía, en la nueva TEN-T aparecen y se configuran nuevos “nodos estratégicos” que son básicamente puertos (secos/interiores o costeros), terminales y plataformas logísticas multimodales.

Como señala la Comisión, (European Commission, 2014), “los nuevos corredores de la red principal –que constituyen el esqueleto de la red básica-, deberán comenzar o terminar en los puertos principales (*core ports*). Estos puertos deberán satisfacer ciertos requisitos, en particular: a) conexión de los mismos con líneas ferroviarias, carreteras y cuando sea posible vías navegables; b) disponibilidad de al menos una terminal en el puerto abierta a todos los operadores de forma no discriminatoria y donde se apliquen tarifas transparentes; y c) disponibilidad en estos puertos principales de combustibles alternativos “limpios” (p.8). Uno de estos puertos *core* es Algeciras.

La red TEN-T no sólo es una red multimodal sino también una red de altas prestaciones que aspira a incorporar las tecnologías más innovadoras y sofisticadas del mercado. De acuerdo con la Comisión, la innovación en los vehículos no es suficiente. La política de transportes europea tiene como objetivo promover unos servicios de transporte eficientes, seguros y medioambientalmente sostenibles, y para ello, “la política de TEN-T debe garantizar que [estos servicios] se desarrollen de la mejor manera, sobre la base de una infraestructura integrada e innovadora, que sigue el ritmo de los avances tecnológicos en el sector de vehículos, de energía e infraestructura” (European Commission, 2009: 3). La política TEN-T, continúa este documento de la Comisión, no sólo busca un sistema de transporte eficiente y seguro, sino que, “cada vez más, implica el despliegue de sistemas innovadores que no sólo prometen beneficios para el transporte, sino que también suponen un importante potencial para la innovación industrial” (European Commission, 2009, p.4).

De acuerdo con el Libro Blanco del Transporte, 2011 (European Commission, 2011b: 5), “La infraestructura da forma a la movilidad. Ningún cambio importante en el transporte será posible sin el apoyo de una red adecuada y el uso más inteligente de la misma”. p.7: “La acción no

se puede retrasar. La infraestructura necesita muchos años para ser planificada, construida y equipada, y los trenes, aviones y barcos duran décadas. La elección que hagamos hoy, determinará el transporte en 2050. Tenemos que actuar a nivel europeo para garantizar que la transformación del transporte se haga junto con nuestros socios, en lugar de que sea decidida en otras partes del mundo”.

Una red de transportes concebida desde la Unión Europea

Como señala la Comisión, “Si en el pasado, la política de la TEN-T podía ser percibida como un mero instrumento financiero para el desarrollo de grandes proyectos, en la actualidad se ha convertido en una auténtica política [europea]” (European Commission, 2010a, p.6). En efecto, la Política Trans-europea de Transportes, que tiene su origen en los años 90, se ha centrado en los últimos veinte años en el desarrollo de proyectos que, si bien eran “proyectos estratégicos de interés comunitario”, carecían de coherencia y estructura interna desde el punto de vista de la UE.

De acuerdo con la Comisión, la TEN-T -creada desde los años 90- ha tenido bastante éxito en la integración transfronteriza de las redes estatales y, sobre todo, a partir de la ampliación de la comunidad, en el desarrollo de los ejes Este-Oeste que han sido uno de los logros más importantes de la TEN-T en la última década; pero ahora sin embargo es prioritario generar un “valor añadido” a escala comunitaria; que la TEN-T responda específicamente a los genuinos intereses globales de la UE. Y así se señala: “El grupo [de expertos] desea dar particular importancia al concepto de Comunidad Europea o interés Europeo. En contraste con el interés nacional, el interés comunitario representa los beneficios económicos, ambientales y sociales de los proyectos para la comunidad como un todo. El fracaso en identificar y priorizar el interés comunitario se considera una limitación importante de las directrices actuales, [situación] que la revisión programada debe rectificar si se desea tener éxito” (European Commission, 2010a, p.11). Para ello, la Comunidad deberá garantizar la plena interoperabilidad de la TEN-T así como la eliminación de todas sus rupturas físicas: cuellos de botella, pasos fronterizos e intermodalidad.

Como señala la Comisión, la interoperabilidad constituye uno de los tres pilares básicos en la creación de un Mercado Único del Transporte en Europa, junto con la privatización y el desarrollo de las infraestructuras. Interoperabilidad significa compatibilidad técnica de la infraestructura, del material rodante, del sistema de señalización y de los otros subsistemas del sistema de transporte. Como señala la Comisión (European Commission, 2011b, p.13), “los requisitos de nor-

malización e interoperabilidad, incluidos a nivel internacional, evitarán la fragmentación tecnológica y permitirá a las empresas europeas beneficiarse plenamente de todo el mercado europeo de transporte así como crear oportunidades de negocio en todo el mundo”. Es necesario, por tanto, crear un sistema único, homogéneo, que evite la fragmentación tecnológica y permita a las empresas europeas del sector alcanzar mayores economías de escala y ser así más competitivas frente a la “amenaza global”.

Así, para el modo ferroviario, que es el que más problemas presenta en este sentido, la Comisión ha escogido el ERTMS (European Rail Traffic Management Systems) como sistema de señalización y gestión del tráfico que permitirá la interoperabilidad en la red ferroviaria europea. ERTMS se compone de dos subsistemas: uno en tierra, el ETCS (un sistema de control automático del tren); y otro a bordo, el GSM-R (o sistema de comunicación).

El ERTMS es, de acuerdo con la Comisión, “un excelente ejemplo de cómo el sector ferroviario europeo puede impulsar la innovación y la mejora de la eficiencia, al tiempo que abre importantes oportunidades de negocio para la industria ferroviaria europea” (European Commission, 2015b). O como se señala en otro documento de la Comisión (2008a: 9), *Modern rail, modern europe. Towards an integrated european railway area*, “El ERTMS de hecho representa una importante oportunidad de negocio para el sector ferroviario europeo, tanto dentro como fuera de la UE. La existencia de proyectos ERTMS en países como Argentina, China, India, Corea del Sur y Taiwán muestra el potencial global de la tecnología”. La Agencia Europea de Ferrocarriles (ERA), creada en 2006, es la encargada de desarrollar e impulsar estos estándares técnicos comunes, contando con el asesoramiento y el apoyo de las empresas ferroviarias europeas (CER) con las que, de acuerdo con la comisión, “trabaja en estrecha colaboración” (European Commission, 2008a, p.11).

La iniciativa ERTMS tiene como objetivo crear un único estándar en toda Europa, que será de obligado cumplimiento por parte de los administradores de infraestructuras y servirá de estímulo al desarrollo de la industria europea de equipos de señalización y, en general, a la competitividad europea. De acuerdo con la Comisión, la existencia de diferentes sistemas de señalización aumenta los costes, impide explotar las economías de escala, y hace que los flujos internacionales sean más difíciles y costosos. Los trenes que circulan por otras redes que no utilizan el ERTMS, deben ser equipados con diferentes sistemas de a bordo compatibles con las diferentes redes, lo que implica mayores costos, crea distorsiones en el mercado único y obstaculiza la libre cir-

³ De acuerdo con Adif (2015: web)³“podemos presumir de ser el país europeo con la mayor implantación del sistema europeo de señalización, con más de 1.800 kilómetros de línea férrea dotada de ERTMS”.

⁴ Como se señaló anteriormente, al igual que existe el ERTMS para el modo ferroviario, la Comisión ha optado por el SESAR (Air Traffic Management System o sistema de gestión del tráfico aéreo de nueva generación), el SafeSeaNet (Maritime Surveillance System), para el modo marítimo, y el RIS (River Information Services).

culación de mercancías. Al fin y al cabo, los estándares de la red y del sistema en su conjunto, su eficiencia y competitividad, dependerán, en palabras de la Comisión, de “su eslabón más débil”, de ahí la necesidad de aplicar de manera obligatoria el sistema a toda la red³. Como se señala en el Libro Blanco del Transporte (European Commission, 2011b, p.6), “La coherencia a nivel comunitario es vital -una situación donde, por ejemplo, un Estado miembro opta exclusivamente por los coches eléctricos y otro sólo por biocombustibles, destruiría el concepto de libre movilidad a través de Europa”⁴.

La nueva red TEN-T no sólo deberá ser plenamente interoperativa sino que no debe mostrar rupturas físicas de ningún tipo. En este sentido, la Comisión señala que los sistemas de transporte en Europa se desarrollaron en gran medida de acuerdo con las prioridades estatales. La red europea era el resultado de la suma de estas redes; no era una red que, inspirada en el mapa de la UE-27, tuviera una coherencia, estructura y homogeneidad interna. Sin embargo, para que el sistema sea eficiente, es necesario superar las redes definidas con un enfoque estrictamente estatal, aquellas basadas en ejes prioritarios de elevada demanda, o aquellas que se han desarrollado bajo una perspectiva estrictamente empresarial (ejes rentables) ya que éstas amenazan la operatividad, eficiencia y eficacia de la red y del sistema de transporte en su conjunto.

De acuerdo con ello, la Comisión, en su *Green Paper* (European Commission 2009, p.8) señala que “el enfoque actual de proyectos prioritarios refleja los flujos más significativos de tráfico entre puntos de partida y puntos finales, sin tener en cuenta su continuidad, y por lo tanto no logra captar con éxito los beneficios adicionales que ofrece una red. Para ello, y también para mejorar la economía de los proyectos de la RTE-T de alto interés comunitario, el enfoque actual que focaliza en proyectos prioritarios debería evolucionar hacia un enfoque de red prioritaria. Este tipo de enfoque de red también permitiría la incorporación más sistemática de los nodos (que son a menudo la principal fuente de congestión y otras ineficiencias), los puertos y aeropuertos como los puntos de entrada de esta Red y los principales puntos de conexión intermodal que sustentan esta fuerte red de integración [...] Una red prioritaria definida geográficamente debe garantizar la continuidad de los proyectos prioritarios actuales y desarrollarse sobre ellos”.

Este nuevo enfoque en red es relevante por dos motivos fundamentalmente. En primer lugar, porque obligará en mayor medida a los gobiernos estatales y regionales a dar prioridad a los proyectos considerados estratégicos a nivel global (que contribuyan al desarro-

llo de la red básica, estructurante). En este sentido, los 26.000 millones de euros destinados al desarrollo de la red básica, que es donde mayor valor añadido hay para la UE de acuerdo con la Comisión, deberán funcionar como “seed-capital” o capital-semilla, de forma que genere una inversión adicional por parte de los Estados miembro, que deberá ir dirigida a completar las conexiones transfronterizas y los enlaces que de otro modo no se construirían. Se estima que el coste financiero para la implementación de la primera fase de la red básica para el período 2014-2020 será de 250.000 millones de euros (European Commission, 2013). Por otro lado, “Con el fin de apoyar el desarrollo de la RTE-T en los Estados miembros que pueden optar al Fondo de Cohesión, se han transferido del Fondo de Cohesión 11.300 millones de euros al instrumento Conectar Europa. Esta cantidad se gastará como un complemento al Fondo de Cohesión para proyectos de alto valor añadido europeo como, por ejemplo, los tramos transfronterizos y los cuellos de botella en la red básica, sobre todo en los sectores de navegación y ferrocarril” (http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-policy/linking_en.htm).

En segundo lugar, el enfoque en red tiene importantes repercusiones porque deberá hacerse, además, compatible con un proceso de privatización creciente de todos los modos de transporte (servicios) y sus infraestructuras. Dado que el sector privado sólo intervendrá en el “mercado” si la rentabilidad está garantizada, la privatización sólo será parcial, de los ejes rentables, debiendo hacerse cargo el Estado, en sus diferentes niveles territoriales, de dar coherencia y estructura interna a la red (de completarla) para poder hacer efectivo el valor añadido que esta supone.

Como señala la Comisión, “Se necesita capacidad de gobierno a nivel de la UE para desarrollar esta red”(European Commission, 2010a, p.23). La política de la RTE-T, apunta el *Green paper* (European Commission, 2009, p.7) “supone una sofisticada combinación, en los distintos niveles involucrados, de enfoques de planificación, capacidades de ejecución y know-how. Respetando debidamente los derechos soberanos de los Estados miembros sobre los proyectos relativos a sus territorios, la complejidad creciente [desarrollo y gestión de una red multimodal], la naturaleza innovadora [por ejemplo, la colaboración público-privada en la financiación] y el ámbito geográfico de las tareas en juego [estados diferentes] exigen un papel fuerte de la Comunidad” (European Commission, 2009).

En cualquier caso, la Comisión ha enfatizado el carácter participativo y de “abajo a arriba” de la nueva red europea. Frente al modelo tecnocrático y político, el nuevo modelo de gestión se presenta como

⁵ Nótese que el enfoque de “arriba abajo” con una perspectiva “genuinamente europea” no parece ser contradictorio, sin embargo, con un enfoque también genuinamente mercantil y empresarial. Diseñada “desde arriba” y “orientada al mercado” así parece ser la nueva TEN-T.

un modelo concertado y participativo en el que el Estado –guiado ahora por imperativos económicos-eficientes- pasa a ser un mediador que aúna voluntades y permite el consenso. La Unión Europea, define así su política de transportes (Libro Blanco, 2011b) como una política “market-led” y “market-oriented”, lo que significa que es una política “definida desde el mercado” y “orientada al mercado”⁵.

En efecto, como señala la Comisión, para poder llevar a cabo un sistema de transporte “market-led” y “market-oriented”, los principales protagonistas del mercado -operadores de transporte ferroviario, navieras, gestores de infraestructuras, empresas constructoras o empresas de servicios de transporte- deberán participar al igual que los Estados en el diseño, elaboración y gestión de los corredores. El “Enfoque del corredor”, de hecho, será el vehículo que permitirá la gobernanza de la nueva red TEN-T, dada su enorme complejidad territorial (numerosos países), funcional (diversos modos y tecnologías), y operativa (implicación del sector público y del sector privado). Para ello la Comisión promueve la creación de un foro (órgano consultivo) para cada uno de los corredores, donde estén representados los Estados miembros y las demás “partes interesadas”. La Comisión, por su parte, designa un coordinador europeo para cada corredor, mas dos coordinadores horizontales (uno para implantar el ERTMS – European Rail Traffic Management System- y otro para las Autopistas del mar). El coordinador europeo representa a la UE y actúa en nombre de la misma. Por otra parte, los coordinadores de cada corredor no podrán tener la nacionalidad de ninguno de los estados afectados por el corredor y deberán consultar regularmente con el foro del corredor. La Comisión se presenta aquí como un mediador/facilitador –y principal impulsor de los corredores- que integra, sin embargo y aparentemente, los intereses de “todas” las partes interesadas.

Una política, la TEN-T, por tanto, que desde un punto de vista político (y no estrictamente técnico u organizativo) reposa en el mercado (enfoque por ejes, “market-led” y “market-oriented”) pero que necesita vital e inexorablemente la intervención del Estado, en este caso particularmente la UE, (enfoque de red) para ser realmente eficiente, operativa y eficaz (economías de escala y alcance). Una situación, por tanto, bastante distinta al supuesto “libre mercado” que se postula defender. En realidad la política de transportes comunitaria es una política pública al servicio del mercado. Esta deriva ha sido la que dio pie al título de la ponencia presentada por Garrido Falla, en el IV Coloquio Luso-hispano (“Privatizaciones y Desregulación en el sector de los transportes”), “¿Requiem por el servicio público?” (Garrido Falla, 2000).

La alta velocidad en España

En el caso español, si hubiera que reseñar el proyecto de transporte que presenta una mayor singularidad, éste sería el de la alta velocidad ferroviaria. A él se dedican las consideraciones que siguen.

Como muestran las estadísticas de Eurostat (Eurostat, 2015,web) España es un país en el que la demanda de tráfico ferroviario es inferior a la de otros países europeos, particularmente en las mercancías, y esta demanda es además decreciente, en mayor medida que en otros países, si excluimos los viajeros de las líneas de alta velocidad. Por otro lado, es de sobra conocido que la eficiencia del ferrocarril depende fuertemente de la existencia de grandes volúmenes de mercancías y viajeros a transportar (Aparicio Mourelo, 2010, p.8; Rodrigue, 2015, web). En este contexto se decidió en 1988 introducir la alta velocidad y con ella el ancho de vía europeo. A partir de esta decisión, fuertemente debatida desde entonces tanto en ámbitos académicos como políticos (Funes, 1990; Fernández, 1990; Aparicio Mourelo, 2010; CGT, 2012; Albalade y Bel, 2015), se continuó extendiendo esta red de forma paralela, “dando lugar a una segregación práctica entre redes” (Ministerio de Fomento, 2014: 40), y a un sistema ferroviario particularmente complejo. Tenemos así, por un lado, una red de altas prestaciones para viajeros, que incluiría el AVE, red de ancho UIC; la velocidad alta, o alta velocidad con ancho ibérico; y la “red de ancho mixto”, que sería la combinación de ambas. De acuerdo con el documento técnico del Ministerio de Fomento (Ministerio de Fomento, 2014, p.43), el planteamiento de esta red incipiente “se hace para compaginar sobre un mismo trazado los dos anchos existentes. En general, debido a sus características técnicas, este tipo de instalaciones ferroviarias son recomendables para corta distancia o soluciones a corto y medio plazo”. Por otro lado, tendríamos la red convencional, con ancho de vía ibérico y características técnicas muy diferentes de la red anterior. Esta red cubre los servicios de viajeros regionales de media y larga distancia, la mayor parte de los servicios de cercanías así como los de mercancías. Por último, tendríamos la red de mercancías de altas prestaciones⁶, de tipo mixto –ancho UIC (“tercer carril”: Barcelona-frontera francesa) y ancho ibérico-, que, en principio, se desarrollaría en aquellos corredores incluidos en la red básica de la nueva TEN-T.

Según la entidad pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif), España es, en 2015, el primer país de Europa y el segundo del mundo, tras China, en número de kilómetros de líneas de alta velocidad en explotación, “estando incluso por delante de países de gran tradición en este modo de transporte como

⁶ De acuerdo con el Informe de la Comisión técnico-científica para el estudio de mejoras en el sector ferroviario (Ministerio de Fomento, 2014:41), “Las líneas de AV están enfocadas, en general, al transporte de viajeros. No está previsto el transporte de mercancías convencionales de las ETIs, a 17t/eje para velocidades de 300 km./h y las pendientes de la línea han resultado superiores a las recomendadas para el transporte de mercancías. Independientemente, el tráfico mixto debe ser cuidadosamente analizado y programado dado su limitación de velocidad y la perturbación que puede suponer en el transporte por líneas de transporte intensivo de viajeros”.

País	Longitud de la red (km)	Longitud por millón de población (Km/millones de habitantes)
España	2500	54
Francia	2036	31
Bélgica	209	19
Japón	2087	16
Italia	923	15
Taiwán	345	15
Alemania	1013	13
Austria	48	11
Corea del Sur	550	11
China	11067	8
Turquía	632	8
Holanda	120	7
Suiza	35	4
Reino Unido	113	2

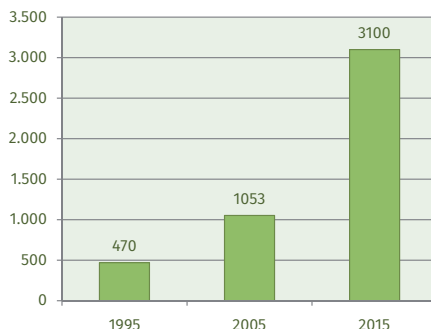


Figura 3. Evolución de los kilómetros de alta velocidad ferroviaria en España

Tabla 1. Longitud de la red de alta velocidad en operación. 2014
Fuente: Albalate y Bel (2005)

son Japón y Francia” (Adif, 2015,web). Los kilómetros de líneas de alta velocidad se han multiplicado en España por más de 6,5 entre 1992 (primera línea de alta velocidad entre Madrid y Sevilla) y 2015. En la actualidad la red de altas prestaciones cuenta ya con más de 3.100 km Otros 200 km están actualmente en construcción y 2.800 km. más en proyecto (Adif, 2015,web).

Como muestra la Tabla 1, extraída del Informe de FEDEA (Albalate y Bel, 2015: 7), España es, con 54 km por millón de habitantes, el primer país del mundo en km de alta velocidad por persona. “La dimensión relativa de la red de alta velocidad en España es 1,74 veces mayor que la de Francia y más del triple que la japonesa. La mayoría de los países presentan unos ratios entre 10 y 20 km. por millón de habitantes; y China, sólo tiene 8 km. por millón de habitantes”.

Si a estos datos se añaden los km. en construcción, China aumentaría su red hasta 14.600 km. y España a 3.700 km. situándose ésta muy a la cabeza del resto de países en cuanto a los km. de red por millón de habitantes, ya que alcanzaría la cifra de 79, muy lejos del segundo país –Francia- que tendría un valor de 43. China pasaría de 8 a 11 km. por millón de habitantes.

Este crecimiento exponencial de la red ferroviaria de alta velocidad en nuestro país no se corresponde, sin embargo, con un crecimiento similar en el uso de la misma. España es uno de los países con

menor volumen de pasajeros totales y de intensidad de uso de la red de AVE de entre todos los países que poseen esta tecnología e infraestructura. Como muestra la Tabla 2, extraída del Informe de FEDEA, la intensidad de uso de las líneas de AVE en España sólo supera ligeramente los 10.000 pasajeros por km. siendo el valor de 158.121 pasajeros por km el de Japón o 61.349 pasajeros por km en Francia.

País	Pasajeros (Millones)	Pasajeros/Km de red
Japón	330 (2012)	158.121
Corea	54,5 (2012)	132.281
Taiwán	36,6 (2007-2013)	106.086
Francia	125 (2012)	61.394
China	420 (2012)	37.950
Italia	25 (2011)	27.085
Turquía	4,5 (2013)	10.135
	20 (estimado 2014)	29.69 (estimado 2014)
España	25,3 (2013)	10.120

Tabla 2. Pasajeros totales y pasajeros por km. de red ferroviaria de alta velocidad
Fuente: Albalate y Bel (2005)

En cuanto a los pasajeros-km. por km. de red, España está en la última posición de entre todos los países europeos, con un valor de 4.5 miles de millones de pasajeros-km./miles de km, frente a los 25,1 de Francia, 24,4 de Alemania o 13,9 de Italia (FEDEA, 2015, p.10).

El desarrollo de esta red paralela de altas prestaciones supone un coste de oportunidad al canalizar recursos que podrían dedicarse a la mejora y el mantenimiento del resto de la red (ferrocarril convencional) que ve cómo se va deteriorando, perdiendo demanda y sufriendo cierres de líneas y cortes de servicios y prestaciones⁷. La mayor parte del presupuesto dedicado al ferrocarril ha ido dirigido al tren de alta velocidad. El resto del ferrocarril sigue sufriendo el abandono relativo y el cierre de líneas y servicios (Ministerio de Fomento, 2014; El País, 2013).

Esta red de alta velocidad, pensada para viajeros, deberá ser complementada teniendo en cuenta las necesidades de la intermodalidad y el transporte de mercancías, según las previsiones de la UE, con la construcción de los dos corredores ferroviarios de alta velocidad incluidos en la Red Transeuropea Multimodal (TEN-T), el Corredor Mediterráneo –con ramal por Madrid y ramal por Valencia- y Corredor Atlántico- que tendrán carácter mixto sirviendo tanto para el tráfico de personas como para el de mercancías.

⁷ Como señala el informe de FEDEA (Albalate y Bel, 2015: 35), los dos modos de transporte más afectados por la introducción de alta velocidad son el transporte aéreo y el ferrocarril convencional. “Para el ferrocarril convencional, la llegada de la AV comporta habitualmente la sustitución tecnológica y de los servicios, por lo que tiene también efectos drásticos sobre la supervivencia del tren convencional para viajes interurbanos de cierta distancia” p. 44: “Más allá del impacto directo en las rutas servidas por la AV, el efecto sustitución en el conjunto del sistema ferroviario es constante y creciente con el desarrollo de las redes de AV”. “Así pues, el modo ferroviario convencional se convierte en uno de los principales alimentadores de la demanda de AV. Existe suficiente evidencia de cómo la AV puede canibalizar el ferrocarril convencional hasta el extremo de convertirlo en insignificante”

Estos corredores ferroviarios de mercancías que conectan la península (Sur y Oeste) con centroeuropa, con ancho europeo o mixto y altísimas prestaciones se supone que deben satisfacer un tráfico de mercancías internacional, que en el caso español es ahora incluso más insignificante que el tráfico de mercancías nacional y que parece difícil que se vaya a hacer por vía terrestre incluso con esta red de altas prestaciones teniendo puertos de transbordo como Algeciras, Málaga o Valencia⁸.

Estos dos nuevos corredores de altas prestaciones y las importantísimas infraestructuras nodales (plataformas logísticas y nudos de transporte intermodal) a ellos asociados requerirán, de nuevo, cuantiosas inversiones que habrá que detraer de otras partidas. Estos dos corredores intermodales forman parte de la red europea TEN-T que, desde un punto de vista estatal van a constituir, como se señaló anteriormente, otra red paralela a la red convencional de mercancías.

La factura hasta ahora ha sido de unos 45.000 millones de euros (Adif, 2015, web) y quedan otros 13.000 millones de euros para completar la red AVE según el Plan de Infraestructuras 2012-2024 del gobierno español (Ministerio de Fomento, 2015a). En 2015, se construirán 1.000 km de vías más y otras cuatro ciudades con menos de 200.000 hab. (Zamora, León, Palencia y Burgos) estarán conectadas, según el deseo ya expresado por el gobierno de Rodríguez Zapatero de unir todas las capitales de provincia de España con la alta velocidad (El País Archivo, 2005). De acuerdo con Adif, quedan 1700 km, por hacer, centrados básicamente en el corredor mediterráneo, la llamada Y vasca (Vitoria-Bilbao-San Sebastián, Irún con la frontera francesa), el corredor norte (Valladolid-Burgos-Vitoria) y León-Gijón, además del corredor noroeste de Zamora a Ourense y el AVE a Badajoz.

En este contexto, el Tribunal de Cuentas (2015) en su “Informe de fiscalización de la financiación de las infraestructuras ferroviarias en el período 2011 y 2013” señala que el actual modelo de financiación de las líneas de alta velocidad arroja una importante incertidumbre sobre la sostenibilidad económica a largo plazo de esta infraestructura, dado su elevado endeudamiento, por lo que recomienda ajustar mejor las inversiones en infraestructuras no iniciando proyectos no rentables. El Tribunal de Cuentas no es el único en criticar la situación del ferrocarril en España. Recientemente, el servicio de estudios de FEDEA (Albalate y Bel, 2015) ha publicado también un informe donde se argumenta que las inversiones del AVE no son rentables ni para las empresas ni para la sociedad. De acuerdo con dicho informe (p.3) “La participación privada en la creación de los servicios de alta velocidad es excepcional y presenta dificultades enormes. Todas las experi-

⁸ En este sentido, la comisaria europea de Transportes en su visita a España en Abril 2015, señalaba “España no ha aprovechado el potencial de la red ferroviaria” “Se ha puesto mucho énfasis en el tráfico de pasajeros [...] y la experiencia de otros estados muestra que la carga es el segmento que hace rentable a la red” (El País, 26 Abril 2015). De todas formas, como señala Mourello, A.P. (2010) va a ser muy difícil que de repente el ferrocarril vaya a poder competir con la carretera, partiendo además desde donde se parte; lo más lógico, sería una estrategia de cooperación, complementariedad, división de papeles, más que una de competición y rivalidad, sobre todo cuando la situación del ferrocarril como punto de partida es más que dificultosa.

encias de cooperación público-privada han concluido en fracaso de la concesión”. De hecho, como señala el mismo informe, sólo tres líneas de alta velocidad son rentables desde un punto de vista financiero a nivel mundial: la línea Tokio-Osaka, la de París-Lyon y la Jian-Quingdao (en China). La propia Unión Europea, por otra parte, ha dado la voz de alarma al gobierno español criticando que prácticamente todas las conexiones AVE en España arrojan déficit. Por su parte el informe de expertos elaborado para el Ministerio de Fomento (Ministerio de Fomento, 2014, p.42) señala: “Habría que cuestionarse la necesidad de seguir extendiendo la red de líneas de alta velocidad, utilizando para ello otro tipo de análisis multicriterio [y no sólo el criterio de tratar de unir por red de alta velocidad las ciudades con una población superior a los 500.000 habitantes] dado que de otra manera se puede caer en la tentación de construir líneas que aporten poca demanda incremental esperada en cuanto a volumen de viajeros transportados, y en cambio representen un alto coste de construcción, además de un aislamiento de la red convencional”.

Ante la demanda de los operadores privados interesados en el mercado ferroviario⁹ y la propia Renfe de rebajar las tasas de utilización de la infraestructura a pagar por los operadores para que el tráfico ferroviario sea rentable, el Ministerio de Fomento envió a las Cortes en 2015 un proyecto de Ley Ferroviaria que incluía la reforma y flexibilización de los cánones para “fomentar la entrada de la competencia en el transporte por tren”. Ante esta decisión, el propio Tribunal de Cuentas en su “Informe de fiscalización de la financiación de las infraestructuras ferroviarias en el período 2011 y 2013” (2015,web) señala que “ante la futura liberalización del transporte ferroviario se requeriría que entre todos los operadores paguen los costes de mantenimiento de la red, incluyendo los gastos financieros y de amortización para evitar que se produjeran transferencias de fondos del sector público al privado” .

La Comisaria europea de Transportes, sin embargo, respalda sin fisuras al gobierno español, y en su última visita a España señalaba: “España es el país líder en la UE en número de km. de alta velocidad [...] apoyamos sus esfuerzos para acercar los distintos puntos del país además de su conexión con Francia y el proyecto de línea con Portugal”. Y al ser informada por un periodista sobre el informe de FEDEA donde se asegura que ninguna línea AVE en España es rentable apuntó: “Hay un argumento que siempre debemos tener en cuenta: la obligación social del Estado[...] Sin embargo [matiza] sería muy cuidadosa a la hora de aceptar *siempre* estos argumentos: pueden convertirse fácilmente en excusas para no abrir los mercados a la competencia”¹⁰.

⁹ No cabe duda que el mercado español es un gran mercado. Siemens, acaba de inaugurar en Madrid su centro de I+D sobre señalización y tecnología ferroviaria; los grupos franceses Thales o Alstom, tienen en España sus centros de competencia e innovación para todo el mundo en sistemas de señalización (ERTMS 1 y 2). Y estos tres grupos, junto con Bombardier y Talgo son los grandes proveedores de trenes para el ferrocarril español. Como señala la revista *El Economista Transporte* (2015, nº31) a raíz de la inauguración del centro de I+D de Siemens en Madrid, “España se ha convertido en pionera Europea en tecnología ferroviaria”. La propia construcción de la línea AVE Madrid-Sevilla y su dotación de material móvil fue denominado “El contrato del siglo” y fueron las empresas Alstom y Siemens las beneficiarias del mismo.

¹⁰ El País, 26 Abril 2015. Énfasis añadido

Esta misma respuesta ha tenido el presidente de Bombardier España (empresa canadiense dedicada a la automoción ferroviaria instalada en el mercado español) ante las críticas cada vez más duras que está recibiendo el ferrocarril AVE en España: “Se está siendo muy injusto con las críticas al AVE porque no se considera la labor social que realiza”; “No sólo hay que fijarse en el coste de la obra, sino en el beneficio social [...] el transporte ferroviario elimina coches, camiones y autobuses de las carreteras¹¹. La alta velocidad tiene un conjunto de efectos que son beneficiosos, sociales, medioambientales, que son activos y reales. Es cierto que desde el punto de vista financiero no son rentables en sí mismos, pero sí lo son a largo plazo. Estamos hablando de un instrumento que vertebra un país y que permite una movilidad en plena y absoluta seguridad y con todos los beneficios que tiene el ser eléctrico y no contaminante” (El economista-transporte, 2015).

Andalucía¹²

El desarrollo de las redes de infraestructuras, particularmente la red viaria, ha sido una de las políticas más importantes del gobierno andaluz desde su creación en el año 1982 hasta muy recientemente.

En efecto, el primer plan de desarrollo económico elaborado por la Junta de Andalucía (Plan Económico de Andalucía, 1984-86) establece como uno de sus objetivos prioritarios el desarrollo de un red viaria regional que, inspirada en el mapa de Andalucía, diera coherencia y estructura interna a la red existente. La importancia dada al desarrollo de esta red viaria centrada en la propia región se debía al carácter estratégico que supuestamente iba a desempeñar la misma en la política de desarrollo económico regional. El desarrollo de esta red iba a apoyar simultáneamente los objetivos económicos, políticos y sociales del recién creado gobierno autonómico (Márquez, 1994; 1997).

Desde un punto de vista económico, la creación de una densa y bien estructurada red de carreteras regionales podría facilitar, por un lado, la explotación de los recursos endógenos y el pleno aprovechamiento de las potencialidades aún no suficientemente explotadas y, por otro, dar satisfacción a las “necesidades derivadas de las nuevas estructuras de relaciones económicas, políticas y sociales nacidas con la autonomía” (Consejería de Política Territorial y Energía, 1984, p.2). Socialmente, el desarrollo de dicha red facilitaría el acceso de la población, particularmente la que vivía en las zonas más atrasadas, a los servicios públicos y oportunidades económicas que existían y/o pensaban desarrollarse en las áreas centrales (cabeceras comarcales), contribuyendo de este modo al objetivo de conseguir una distribución

¹¹ Como señala el Informe de Fedea (2015), el AVE lo que elimina sobre todo es al avión y al tren convencional: “El transporte aéreo es el que mayor cuota de mercado pierde con la introducción de la alta velocidad, mientras que esta también ejerce un efecto sustitución significativo sobre los servicios regionales y de larga distancia. La llegada de la alta velocidad supone habitualmente la sustitución tecnológica y los servicios –cancelaciones– con lo que la alta velocidad tiene efectos drásticos sobre la supervivencia del tren convencional para viajes interurbanos de media distancia” (pg. 2).

¹² Las consideraciones sobre la red viaria y ferroviaria en Andalucía en los 80 y primeros 90 pueden verse desarrolladas en Márquez, 1993, 1994 y 1997.

más justa de las oportunidades económicas y sociales entre toda la población andaluza. Finalmente, el desarrollo de una red viaria centrada en Andalucía facilitaría la consolidación de ésta como una unidad política¹³.

En coherencia con estos objetivos, y teniendo en cuenta la situación de crisis económica que experimentaba la economía española y andaluza en la primera mitad de los años 80, en este período se desarrollaron -con limitados recursos- una serie de ejes intrarregionales, con alta capacidad estructurante, que permitieron aumentar la accesibilidad general interna de Andalucía. El tipo de intervención consistió fundamentalmente en multiplicar los ejes horizontales, para así poder desdibujar el carácter radial y extrovertido que tenía la red viaria andaluza a principios de los años 80, cuando se accedió a la autonomía, y en elevarlos a la categoría de la red de interés del Estado (RIGE), transformando de este modo los ejes de penetración externa en ejes para la articulación interna. El criterio utilizado para la definición de esta red y para el establecimiento de las prioridades de intervención fue un criterio “territorial”¹⁴; esto es, se concebía a la misma, ante todo, como un instrumento de “ordenación territorial” descartando criterios de demanda de tráfico a la hora de establecer las prioridades de intervención (Márquez, 1993).

La mitad de los años ochenta trajo consigo una serie de cambios fundamentales que afectaron de manera directa a la red viaria andaluza y al proyecto institucional del gobierno autonómico (también del gobierno de España): el más importante fue la entrada en la Comunidad Económica Europea que, unido a una coyuntura económica internacional favorable, se tradujo en una espectacular entrada de capitales públicos (fondos estructurales) y privados en el conjunto del Estado y en Andalucía. Esto permitió, entre otros factores, presupuestos públicos expansivos y el desarrollo de programas infraestructurales sin parangón en las dos décadas precedentes¹⁵. Eran los años del “Eurooptimismo” y también del desarrollo de una nueva burbuja inmobiliaria (la última fue la de los años 60 y principios de los 70) que estaría a principios de los años 90 (Naredo y Montiel, 2011).

Entre el año 1987 y el año 1992, tanto por el gobierno central como por el gobierno andaluz, se llevó a cabo en Andalucía un programa extraordinario de desarrollo infraestructural basado en la construcción de vías de alta capacidad. Se construyeron así, la autovía de Andalucía -Sevilla-Madrid-; la autovía del V Centenario; la A-49, entre Sevilla y Huelva; el Puente sobre el río Guadiana, que conecta Huelva con la autovía del Algarve en Portugal; la autovía Algeciras-Málaga; la autovía Málaga-A-92; la conexión de Almería con la autovía del Mediterráneo,

¹³ La significación geopolítica de las redes de transporte es, a pesar de su importancia, un aspecto al que se le ha concedido normalmente muy poca atención desde el punto de vista académico. Las redes de transporte desempeñan, sin embargo, un papel fundamental en la consolidación de los Estados. Estados consolidados presentan casi siempre redes de transporte estructuradas y muy desarrolladas y Estados débiles y desintegrados, redes desestructuradas, raquíticas y, a menudo con carácter radial. La aparición de nuevas fronteras lleva casi inmediatamente a la redefinición de las redes de transporte y la conquista de nuevos territorios, a la extensión de la red y al desarrollo de ejes de penetración (en apartados anteriores se señaló, por ejemplo, el papel de la red multimodal de alta velocidad TEN-T europea en la integración de la Comunidad).

¹⁴ A la hora de analizar el papel de las infraestructuras de transporte en el marco de una estrategia de desarrollo económico suelen distinguirse dos enfoques distintos bajo los cuales subyacen motivaciones, estrategias y objetivos concretos distintos: uno es el de impulso al desarrollo (supply-led o “territorial”), según el cual la oferta precede a la demanda que realiza el sistema en relación a esa infraestructura; y el otro es de acompañamiento al desarrollo (demand-led, o “eficiente”), en la que el poder público lo que hace es seguir -acompañar- las demandas que realiza el sistema. No se pretende con este enfoque modificar la estructura básica del mismo.

¹⁵ En 1988, el gobierno de España mediante un Decreto ley (D.L. 3/88) incrementó en casi un 70% la inversión prevista en el Plan General de Carreteras, 1984-1991.

y actuaciones en numerosas redes arteriales viarias de grandes ciudades como Sevilla, Córdoba, Granada, Málaga, Jaén y Algeciras. A principios de 1992, la red viaria andaluza había cambiado por completo, no sólo desde un punto de vista técnico (sustitución de la red viaria tradicional por una nueva red de autovías) sino también desde un punto de vista económico y político-territorial.

El objetivo de la conexión interna -política, económica y social-, dio paso a un modelo de desarrollo que apuntaba a Europa y que aspiraba a sacar a Andalucía de su “atraso relativo” a través de la plena integración física de la misma con los nuevos centros de consumo, de poder y de riqueza: la banana europea. Esta conexión requería una red viaria con características técnicas muy distintas de las que se necesitaban, y se había previsto desarrollar, para la conexión intrarregional (Márquez, 1993)

No habían pasado ni cinco años desde la explosión de la última burbuja (primeros 90), cuando se inicia la última burbuja inmobiliario-financiera, ahora de carácter global. Durante esta última burbuja, Andalucía se ha convertido en la región europea que más kilómetros de autovía ha construido. De acuerdo con la Comisión, a nivel comunitario, España figura a la cabeza de los países que más han desarrollado en el período 1999-2009 su red viaria de alta prestaciones, aunque este fuerte crecimiento no se corresponde con el uso que se hace de ella. Como muestra la tabla 3¹⁶ la intensidad de uso de las autovías o autopistas en el Estado español está más de cuatro veces por debajo de la de Italia, y es casi tres veces menor que la de Francia o Alemania; en el caso español puede hablarse claramente de un exceso de capacidad en la red de vías de alta capacidad en relación con la demanda de uso.

Tabla 3. Intensidad de uso de las autovías y autopistas. 2009

	Millones de personas-km / km de red
Italia	120,2
Francia	77,1
Alemania	74,1
España	28,0

A escala subestatal, ocho de las nueve primeras regiones, a nivel europeo, que más han aumentado su dotación de vías de alta capacidad en este período son españolas, siendo Andalucía la primera de ellas, con un incremento de 1.708 km. de red de autovías (European Commission, 2001).

¹⁶ Fuente para la obtención de los datos de esta tabla: Albalade, G.; Bel, G.; Fageda, X. (2014).

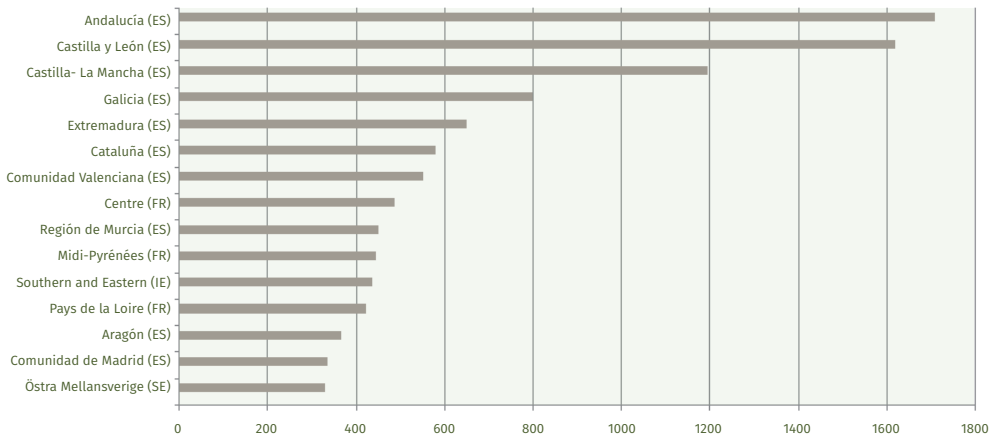


Figura 4 . Regiones europeas con mayor expansión de la red viaria de alta capacidad, 1990-2009

Es de sobra conocido que las autovías conectan territorios a escala estatal e incluso continental. Este tipo de infraestructuras enlazan fundamentalmente las concentraciones urbanas más significativas y tienden a favorecer el crecimiento de los espacios metropolitanos en detrimento de conexiones más horizontales tipo malla que vertebran el territorio a escala local o comarcal (“efecto túnel”). La red de autovías de Andalucía conecta hoy fundamentalmente los principales núcleos y territorios urbanos, entre sí y de estos con el exterior (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2008, p.99).

Desde un punto de vista económico-financiero, uno de los principales problemas que tiene planteada la red viaria andaluza, sobre todo en el contexto actual de profunda crisis económica a nivel mundial, es el elevado coste de mantenimiento y conservación de dicha red viaria de altas prestaciones. Para estas funciones y para los desarrollos mucho más modestos que se han ido haciendo desde que estalló la burbuja, se recurre cada vez más a las asociaciones público-privadas que, como señala el Banco Mundial (2012, p.28): “pueden ayudar a los gobiernos a superar las limitaciones presupuestarias temporales, pero no necesariamente proporcionan recursos financieros adicionales”. Y que, como se señaló en el apartado primero, lejos de ser una panacea pueden ocultar una transferencia importante de recursos económicos públicos hacia el sector privado, comprometiendo la capacidad futura de los gobiernos (cada vez más endeudados) y generando además burbujas de infraestructuras innecesarias.

Ferrocarriles

La red ferroviaria andaluza presentaba a principios de los años 80, al igual que la red viaria, una estructura marcadamente radial. Tres corredores principales constituían el esqueleto básico de dicha red: el eje principal Manzanares-Cádiz/Huelva a través de Despeñaperros, la línea Málaga-Córdoba y el eje Almería-Linares. La red secundaria andaluza estaba formada, por un lado, por los ejes transversales o intrarregionales (que no eran tal, pues estaban formados por una serie de tramos este-oeste que conectaban entre sí a los principales ejes norte-sur) y por la línea Ayamonte-Huelva-Zafra; por otro lado, estaban las llamadas líneas mineras. Desde un punto de vista técnico, dos características principales definían la red ferroviaria andaluza a principios de los años 80: la obsolescencia (Andalucía tenía los niveles más bajos de doble vía y electrificación de toda la red ferroviaria española) y la falta de coherencia y estructura interna, resultado del carácter extrovertido de la misma.

La importancia que el gobierno andaluz concedió al ferrocarril en el primer plan de desarrollo regional (PEA, 1984-86), en relación con las carreteras, fue menor (Márquez, 1993). Esta escasa importancia podía deberse, además de a algunos factores más estructurales (como la preferencia por la carretera predominante en el sistema), a las limitadas capacidades que tenía el gobierno de desarrollar una red específicamente regional, dado el coste de la misma y la situación de crisis económica que entonces se tenía. En efecto, a diferencia de lo que ocurre con la red viaria, las competencias de la Junta de Andalucía sobre la red ferroviaria regional son mucho más reducidas y se concretan en: 1) la planificación del ferrocarril regional y la elaboración de un plan regional que sirva para coordinar las actuaciones ferroviarias de las distintas administraciones en el territorio andaluz; y 2) el desarrollo de una red ferroviaria exclusivamente regional.

El conflicto desatado entre el gobierno andaluz y RENFE en el año 1984 (Contrato-Programa RENFE-Estado), a raíz de la decisión del gobierno central de cerrar las líneas denominadas altamente deficitarias –toda la red secundaria andaluza estaba amenazada de cierre total o parcial a excepción de los tres corredores principales– dio lugar a la elaboración del primer plan ferroviario andaluz (Plan Estratégico Ferroviario de Andalucía, 1986. PEFA). El PEFA establecía tres tipos de medidas. A corto plazo, propone una estrategia de racionalización dirigida fundamentalmente a las líneas altamente deficitarias, a las que, según el plan, se dará prioridad “por cuanto el coste de las mismas es mínimo en comparación con el beneficio que supone para la red ferroviaria regional”. A medio plazo, el PEFA propone potenciar la red

existente en la región y el desarrollo de los servicios ferroviarios regionales. Por último, a largo plazo, contempla medidas para el desarrollo de la red regional, que implican la puesta en servicio de líneas y tramos de nueva construcción. Se trata, de acuerdo con el plan, “de una estrategia de elevadísimo coste, sólo justificable cuando se detecta demanda insatisfecha o cuando sea la única opción posible de compensar y corregir los déficits técnicos detectados” (Consejería de Turismo, Comercio y Transportes, 1986, p.18).

En relación a las conexiones de Andalucía con el exterior, en concreto con el nuevo acceso ferroviario a través de Brazatortas, propuesta anterior al AVE, el PEFA señala (p.87): “Es sin duda el elevado coste [del mismo], lo que a pesar de todas las ventajas de tipo estratégico señaladas, determina un mayor interrogante. Este interrogante cobra mayor virulencia si contemplamos el estado actual de buena parte de la red que discurre por Andalucía”. El eje central de comunicación Meseta-Andalucía, señala el plan, consolida a nivel estatal la radialidad del sistema ferroviario, y teniendo en cuenta la realidad actual de la red ferroviaria andaluza este gasto “no debe ser un obstáculo para la realización de otras inversiones ferroviarias que Andalucía necesita con gran urgencia. Por este motivo, no será contabilizado por el plan como inversión en la red ferroviaria de Andalucía”.

En el año 1987, en plena burbuja inmobiliario-infraestructural y en plena euforia europeísta, el gobierno español decide introducir la alta velocidad en la línea Madrid-Sevilla. Sólo un año después, en octubre de 1988, decide también cambiar el ancho de vía en el mismo eje. Después de décadas en las que se le prestó muy poca atención al ferrocarril, y sólo un año después de aprobar el Plan de Transporte Ferroviario que intentaba modernizar el mismo a través de la mejora selectiva de la red existente, el gobierno español decide que España entre en el “Club de la Alta Velocidad”. En cinco años -1988-92- España iba a conseguir lo que japoneses, franceses o alemanes habían hecho en 15 o 20 años y lo que ingleses, americanos o suecos, con redes ferroviarias mucho más desarrolladas en las que se circulaba a 200 km/hora con tecnología propia, habían decidido dejar para el futuro. No hubo tiempo de desarrollar la tecnología española, de modo que hubo que importarla toda (“contrato del siglo” con Alston y Siemens). Como se comentó en el apartado anterior, esta decisión marcó un antes y un después en la historia del ferrocarril en el Estado español.

En cuanto a la Junta de Andalucía, además de aumentar de manera importante el presupuesto regional para el desarrollo del ferrocarril, decidió colaborar con el gobierno central para el desarrollo de la nueva vía abandonando, de esta forma, las prioridades establecidas en el

Plan Estratégico Ferroviario de Andalucía, 1986. De los recursos destinados al ferrocarril por el gobierno regional en el período 1987-1992, más del 80% se destinaron al desarrollo de las redes arteriales ferroviarias de Jaén, Córdoba y Sevilla (ésta última absorbió más del 50% de todo el presupuesto para ferrocarriles), necesarias para la nueva línea AVE (Márquez, 1993)

Como señala Aparicio Mourelo (2010, p.11): “Más que como una modernización del ferrocarril, la primera línea de alta velocidad en España se acoge como la aparición de un nuevo modo de transporte. Más que mejorar las condiciones de movilidad de una parte del territorio, su efecto principal consiste en hacer desaparecer del imaginario colectivo el resto de la red del ferrocarril existente”. A partir de ahí, todos los territorios fueron detrás del nuevo medio de transporte. Estas demandas territoriales fueron, por otro lado, bien acogidas por los distintos gobiernos de España que “han tenido por objetivo que al menos el 90% de las capitales de provincia estén a menos de 50km. de distancia a la red de alta velocidad independientemente de las necesidades de transporte de viajeros que se tuvieran” (Ministerio de Fomento, 2114, p.40).

Desde el año 1992 el gobierno central ha construido en Andalucía la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga y la línea Granada- Eje mediterráneo; están en construcción las líneas Cádiz-Sevilla, Antequera-Granada, Murcia-Almería y Jaén-Madrid. Entre los proyectos de alta velocidad a desarrollar en Andalucía se encuentra el Anillo Ferroviario de Antequera -Centro de Ensayos de Alta Tecnología Ferroviaria: CEATF- (Adif, 2013), que iba a ser el mayor circuito de pruebas de trenes del mundo (58 km) y en el que iban a poder alcanzarse 500 km. por hora. Este proyecto, se suponía, iba a generar más de 7.000 empleos, I+D+i, liderazgo mundial en tecnología AVE y economía del conocimiento¹⁷ (Adif, 2013). La inversión prevista era de 380 millones de euros, contando con la aportación de 250 millones de euros de la Unión Europea en concepto de I+D+i. El proyecto está hoy día paralizado por falta de inversores privados (estaba prevista una fórmula de colaboración público-privada) y, de no estar ejecutado a 31 de diciembre de 2015, se perderán los fondos comunitarios por corresponder al marco Feder 2007-2013 (El País, 2014; Diario Sur, 2015).

En el año 2003, la Junta de Andalucía crea Ferrocarriles Andaluces, empresa pública adscrita a la Consejería de Obras Públicas y Transportes con el objetivo de fomentar el transporte público en ferrocarril en Andalucía y gestionar las obras que se iban a ejecutar y la explotación de las nuevas líneas. De esta empresa iban a depender dos líneas de ferrocarril interurbano con parámetros de alta veloci-

¹⁷ De acuerdo con la ministra de fomento, Pastor (2013) “este proyecto es clave para el presente y el futuro del sector y para que las empresas multinacionales apuesten por nuestro país”. Del mismo modo, el presidente de Alston España señala: “Necesitamos el anillo porque cuando fabricamos un tren no tenemos donde probarlo, a veces tenemos que pasarlos hasta un año de papeleos para homologarlo” (El País, 23 Abril 2013).

dad y ancho europeo: el llamado “Eje Transversal de Andalucía” –Sevilla, Antequera, Granada-Almería- (construido en colaboración con el Ministerio de Fomento) y el Corredor Ferroviario de la Costa del Sol. Además Ferrocarriles Andaluces era el organismo gestor de los numerosos nuevos ferrocarriles metropolitanos de la comunidad: el metro de Sevilla, el metro de Málaga, el metropolitano de Granada, el tranvía metropolitano de la Bahía de Cádiz, el tranvía de Jaén y el tranvía de Jerez.

Una justificación importante del gobierno regional para participar financieramente en este eje ferroviario regional que tiene como objetivo conectar Andalucía con el Mediterráneo es su papel en la conexión interna de Andalucía¹⁸ (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2008). Este mismo argumento fue ampliamente utilizado cuando se decidió construir la autovía A-92: el proyecto civil más caro que hasta entonces había llevado a cabo ninguna Comunidad Autónoma y la única autovía de competencia regional que existía entonces. También en esta ocasión, el proyecto se desarrolló en coordinación con el gobierno central correspondiéndole a este la conexión del “tramo autonómico” (A-92) con el resto de la autovía del mediterráneo.

En relación con la importancia de este eje mediterráneo para la conexión interna de Andalucía, y como señalaba el viceconsejero de Fomento de la Junta de Andalucía, en unas Jornadas celebradas en Antequera en 2014 bajo el título “Los corredores ferroviarios transeuropeos, motor de desarrollo y empleo en Andalucía” (Consejería de Fomento y Vivienda, 2015), “el Corredor Mediterráneo está llamado a desempeñar un papel esencial en el contexto del comercio de Europa con África, Asia y América a través de la fachada portuaria andaluza, acercando Europa a la nueva realidad económica mundial, a la vez que propiciando las conexiones transfronterizas que propugna la Unión Europea y que forman parte de las líneas de actuación conjunta que vienen desarrollando España y Marruecos. Junto a ello, el Corredor Mediterráneo, al disponer de dos ramales, uno interior por Madrid y otro litoral por Valencia y Barcelona, llegando ambos hasta la frontera francesa, impulsa la integración de Andalucía en los centros esenciales de producción y consumo españoles y europeos facilitando especialmente la comercialización de nuestros productos”.

“Nos jugamos el futuro, -continuaba el viceconsejero-. Las inversiones ferroviarias que justa y racionalmente requiere Andalucía, desde Huelva hasta Almería, no es que sean únicamente necesarias, son, si nos referimos al empleo y el desarrollo, absolutamente urgentes y fundamentales para nuestro futuro” (Consejería de Fomento y Vivienda, 2015).

¹⁸ El PISTA propone (Objetivo 10 del Plan: Interconexión de los centros regionales; Medida 1: las altas prestaciones ferroviarias como modo principal de la conexión entre centros regionales) el desarrollo del Eje Transversal de Alta Velocidad de Andalucía: Sevilla- Antequera- Granada- Almería, junto con las líneas Algeciras-Bobadilla, Sevilla-Cádiz, y Sevilla-Huelva, como instrumento de vertebración territorial intrarregional a pesar de que “El aumento de la velocidad implica, desde un punto de vista teórico, una reducción de la accesibilidad a los diferentes puntos ya que en caso contrario dejaría de ser Alta Velocidad” (Ministerio de Fomento, 2014:41).

¹⁹ El Balance del PISTA (Consejería de Fomento, 2014b) señala: "La Comunidad Autónoma no puede, ni debe asumir esta inversión, por lo que deberá de buscarse otra alternativa para su ejecución dado que la propuesta de Red Transeuropea del Transporte de Diciembre de 2013 la incluye en su Red Básica" (pg.10)

²⁰ Véase el Informe FEDEA sobre La experiencia internacional en Alta Velocidad. Albalade y Bel (2015). La cifra incluida para Andalucía ha sido estimada a partir de las cifras de producción de transporte utilizadas en este trabajo.

Los problemas económicos derivados de la crisis que se inició en 2007 han llevado al gobierno andaluz a abandonar el compromiso financiero con el Ministerio de Fomento para construir el tramo Sevilla-Antequera de la nueva línea de alta velocidad –Corredor Mediterráneo- para tráfico mixto¹⁹ (Consejería de Fomento y Vivienda, 2014b; p.10) En la actualidad se encuentra ejecutada la plataforma del tramo entre Marchena y Antequera Santa Ana con una longitud total de 78 kilómetros que supone un 62 % del total de 128 que mide el recorrido entre Sevilla y Antequera. El importe invertido en la ejecución de estas obras y en la elaboración de los proyectos asociados asciende a más de 300 millones de euros, siendo su presupuesto total de 1.300 millones. Esta situación ha intentado resolverla el gobierno andaluz solicitando al gobierno central que utilice el tramo Marchena-Antequera, como parte del futuro Anillo Ferroviario de Antequera y, de esta forma, además, no tendría que devolver los 180 millones que recibió el gobierno andaluz del Banco Europeo de Inversiones para desarrollar el proyecto; el gobierno central, sin embargo, ha rechazado la propuesta por razones técnicas (El País Andalucía, 2014a; 2014b). En el año 2010, la empresa pública Ferrocarriles Andaluces fue extinguida y sus funciones recogidas por la Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. A pesar de estos recortes, el nuevo PISTA, 2014-2020 (Consejería de Fomento, 2014b, p.65), se reafirma en su apoyo al nuevo modo ferroviario y "apuesta por el Corredor Mediterráneo del Ferrocarril, como motor de desarrollo económico y de creación de empleo".

Esta expansión de líneas de alta velocidad no se ha correspondido con el uso que de ellas se hace, pudiéndose hablar de una sobrecapacidad o capacidad excesiva para la demanda actual o futura en cualquier escenario. Como puede observarse en la tabla 4 ²⁰, la intensidad de uso de la alta velocidad española está casi seis veces por debajo de la francesa o la alemana, y es tres veces menor que la italiana. En Andalucía la situación de sobredotación es todavía mayor, apareciendo el grado de ocupación bastante por debajo de la media española.

	Millones de personas-km / km de red
Francia	25,1
Alemania	24,4
Italia	13,1
España	4,5
Andalucía	3,0

Tabla 4. Intensidad en el uso de las redes de alta velocidad 2012.

Mientras tanto, numerosas líneas regionales siguen estando amenazadas de cierre total o parcial. La última decisión en este sentido fue el anuncio por parte del Ministerio de Fomento en 2013 de suprimir siete líneas interregionales y regionales, con un total de 72 circulaciones semanales, en el eje que comunica Sevilla y Huelva con Extremadura (El País Andalucía, 2013). Igualmente Fomento tenía previsto cerrar la línea Ronda-Algeciras y suprimir los servicios regionales en la línea Córdoba-Bobadilla. Fomento considera que los servicios de transporte de viajeros por carretera son suficientes como alternativa para cubrir la mayor parte de la demanda en estos ejes (El País Andalucía, 2013).

Un nuevo tipo de infraestructuras: las plataformas logísticas

El importante desarrollo infraestructural que ha habido en las últimas décadas en España y en Andalucía no se agota con el extensivo desarrollo viario y ferroviario de altas prestaciones. Un nuevo tipo de infraestructuras de transporte ha venido a insertarse en el abanico de “estrategias de desarrollo económico-territorial”: nos referimos al tren de mercancías de altas prestaciones y a los nuevos puertos (“secos” o costeros) o plataformas logísticas de transporte multimodal. Insertos en las nuevas redes globales multimodales de transporte, se han convertido en una prioridad tanto a nivel comunitario, como español y andaluz²¹ (Consejería de Obras Públicas y Transporte, 2008; Ministerio de Fomento, 2005; 2015a; 2013; y 2015b).

De acuerdo con el Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía, PISTA 2007-2013, un objetivo fundamental en Andalucía hoy, es “consolidar un sistema intermodal de transporte de mercancías que actúe como factor al servicio del desarrollo territorial y productivo de Andalucía, garantizando el uso combinado de los modos más eficaces y dando prioridad al transporte ferroviario y marítimo frente a la carretera” p.75. La consecución de este objetivo, descansa en tres pilares: el desarrollo de la Red de Áreas Logísticas de Andalucía, la conexión exterior del Sistema Logístico y el desarrollo de la intermodalidad, en particular del transporte ferroviario (Consejería de Obras Públicas y Transportes, 2008, p.75-84). Las Áreas Logísticas, señala por su parte el Balance del PISTA, no son más que “un tipo singular de infraestructuras” donde confluyen las infraestructuras lineales (carreteras y líneas férreas) y las nodales (puertos, aeropuertos o terminales ferroviarias). Son nodos multimodales de transporte, esenciales en un sistema productivo crecientemente globalizado y articulado en múltiples fases (eslabones de las cada vez más complejas

²¹ El PISTA señala (pg.39) “El Sistema de Transporte de Mercancías está llamado a desempeñar un papel crucial dentro de la estrategia de desarrollo regional. Su consolidación como tal y su eficacia son imprescindibles para mejorar la competitividad de la economía andaluza y alcanzar una satisfactoria integración en los mercados nacionales e internacionales”.

cadena global de mercancías) que precisan un sistema de transporte múltiple (de puerta a puerta), flexible, barato, seguro, y susceptible de ser controlado en tiempo real (Consejería de Fomento y Vivienda, 2014c).

De acuerdo con el gobierno andaluz, “La posición geoestratégica de Andalucía en relación con los flujos de mercancías con el norte de África y con los tráficos marítimos que cruzan el Estrecho de Gibraltar en las rutas que conectan con Asia y América, ofrece un importante potencial para convertir a Andalucía en la gran plataforma logística del Sur de Europa, puerta de entrada de los grandes flujos intercontinentales” (Consejería de Fomento y Vivienda, 2014c, p.11).

Para desarrollar ese potencial, el PISTA 2007-2013 propone la creación de un Sistema de Áreas Logísticas que funcione como una red para el conjunto de Andalucía, siguiendo una “estrategia de especialización, complementariedad y coordinación entre todas las áreas”. “Esta red de áreas logísticas ha de estar conectada por ferrocarril y carretera [...]. Ello supone el cierre de un sistema viario y ferroviario de gran capacidad que conecte los nodos, en especial los portuarios, con los grandes corredores de transportes nacionales e internacionales. Asimismo, requiere la conexión eficiente, en el interior de cada nodo, de las grandes infraestructuras modales: puertos, terminales ferroviarias de mercancías, áreas de transporte de mercancías y, en su caso, aeropuertos”, p.76.

El Plan plantea la creación de más de 2.700 ha. de áreas logísticas, de las que algo más de 1.000 se correspondían con centros logísticos de primer orden. Así, señala el Plan (p. 76): “La Red de Áreas tendrá como referencia los denominados nodos logísticos, entendidos como ámbitos supramunicipales en los que las infraestructuras logísticas desarrollarán una oferta compartida”. Se diferencian, en este sentido, dos grandes tipos de nodos: a) los nodos litorales: el nodo logístico del Campo de Gibraltar, el nodo de Huelva, el de Bahía de Cádiz, el de Sevilla, Málaga, Almería y Motril; y b) los nodos interiores, “que han de desempeñar funciones de puertos secos para la distribución de cargas desde y hacia el interior de España y Europa, por lo que han de localizarse en zonas estratégicas en cuanto a su dotación de infraestructuras viarias y ferroviarias” (p.76). Estos son, el de Granada, el de Córdoba, Jaén y el nodo logístico del Área Central de Andalucía que incluye el puerto seco de Antequera.

La Red Logística andaluza diseñada por la Junta de Andalucía consta de 13 actuaciones ubicadas en 11 nodos estratégicos y tiene como objeto “concentrar la actividad logística en grandes centros para conseguir economías de escala, servicios eficientes y eliminar recorridos



Figura 5. Propuesta de red de áreas logísticas en Andalucía

innecesarios, acarreo, etc. De manera que se evite la proliferación de iniciativas dispersas, racionalizando el uso y la ordenación del territorio, optimizando las inversiones y logrando un Sistema Intermodal más eficiente”.

Este desarrollo polarizado requiere, por un lado, la conexión exterior de los nodos a través de las redes viarias y ferroviarias estatales y europeas; y, por otro, “la coordinación de las redes viarias y ferroviarias de forma que garantice que el conjunto del territorio andaluz se encuentre a menos de una hora de un centro logístico, permitiendo así que la totalidad de los sistemas productivos locales tenga acceso a la Red de Áreas Logísticas y, en definitiva, a los servicios logísticos más especializados” (p.85).

Hasta hoy, se han puesto en servicio un 36% de las hectáreas previstas en el plan (el objetivo marcado para el 2013 era incrementar la superficie de los centros logísticos de primer nivel en aproximadamente 1258 ha). El balance del PISTA 2007-2013, considera que, aunque pueda parecer un resultado modesto, se ha avanzado en la tramitación de los instrumentos de planificación territorial y urbanística de otras siete actuaciones.



Figura 6. Corredores multimodales y nodos de la red logística

Para el nuevo periodo 2014-2020, se considera que el contexto estratégico y logístico de la Red de Áreas Logísticas de Andalucía planteado en el PISTA, 2007 sigue estando en líneas generales vigente. Se señala asimismo que con la reciente revisión de las Redes Transeuropeas de Transporte (Plan Juncker, TEN-T) la estrategia logística de Andalucía se ve fuertemente reforzada. En efecto, la nueva TEN-T incluye dos corredores multimodales que afectan a Andalucía: el nº7, denominado “Corredor Atlántico” y el nº3, o “Corredor Mediterráneo”.

Este diseño de la Red Transeuropea, añade la revisión del plan, “responde satisfactoriamente al planteamiento realizado por la Red Logística de Andalucía. Los corredores estructuran adecuadamente el conjunto del sistema portuario y logístico de Andalucía. En este sentido los corredores conectan directamente tanto los puertos de Bahía de Algeciras (principal nodo portuario de Andalucía), Huelva y Sevilla, como las áreas logísticas de Sevilla, Bahía de Algeciras, Antequera y Córdoba (Todos ellos incluidos como nodos de la Red Principal), así como los nodos de Almería, Granada y Jaén (pertenecientes a la Red Global). Los enlaces con los corredores se realizan de forma directa desde Bahía de Cádiz, vía Sevilla, y desde Málaga vía Antequera,

quedando únicamente Motril sin conexión ferroviaria” (Consejería de Fomento y Vivienda, 2014c: 26).

En este contexto, el gobierno andaluz considera imprescindible tener en cuenta los siguientes elementos (Consejería de Fomento y Vivienda, 2014c, p.27-29):

- Las infraestructuras del transporte de mercancías sólo alcanzan su máximo potencial cuando tienen un desarrollo completo en red que cubra de forma adecuada el territorio y sus conexiones interiores. Mientras tanto, las inversiones concretas en infraestructuras nodales (puertos, terminales) o lineales (corredores ferroviarios, carreteras) tendrán un efecto limitado y la eficiencia de los recursos inversores dedicados a las mismas será menor.
- La disponibilidad de unos servicios logísticos de calidad y eficientes es básica para la reactivación económica y para el mantenimiento sostenido de una actividad económica productiva en el contexto económico global. No puede ralentizarse el desarrollo de la Red Logística hasta que la economía despegue, porque esta Red es, precisamente, básica para ese despegue.
- En estos momentos se están haciendo importantes esfuerzos en la mejora de la competitividad y sostenibilidad del sistema de transporte de mercancías. Estos esfuerzos se están concentrando en la mejora de la eficiencia del sistema portuario de interés general y en la mejora de las infraestructuras ferroviarias lineales. Pues bien, hay que ser conscientes de que si no se contempla el cierre completo de la cadena logística, estas acciones tendrán un resultado muy limitado: Ningún puerto tendrá un crecimiento sostenido y sostenible sin una adecuada conexión a su hinterland y ningún corredor ferroviario será eficiente si no se cuentan con infraestructuras nodales adecuadas para la gestión de la intermodalidad.
- En materia de terminales, debe promoverse la concentración en los nodos principales de áreas logísticas y de terminales intermodales en su interior. Será la única forma de concentrar flujos suficientes para viabilizar servicios ferroviarios de calidad y un equilibrio económico de la explotación (no necesariamente del retorno de la inversión) de las terminales.
- En este sentido, es indispensable coordinar la ejecución de los corredores ferroviarios con el desarrollo de las áreas logísticas intermodales a las que los corredores dan servicio y que, en Andalucía, se corresponden con las áreas logísticas de interés autonómico.

- Dada la competencia de la Junta de Andalucía en materia de Áreas de Transporte de Mercancías (Áreas Logísticas) debe realizarse un esfuerzo inversor en su ámbito competencial para garantizar el desarrollo de, al menos, los proyectos que se consideran esenciales para la estrategia logística de Andalucía, en un horizonte de medio plazo, como elemento esencial para poner uno de los pilares de la recuperación económica, la competitividad y la sostenibilidad del territorio.
- Una parte significativa de la inversión inicial debe realizarse con recursos presupuestarios. En Andalucía, la cuota del ferrocarril en el transporte de mercancías es marginal, y no es realista prever una viabilidad económica de la inversión en terminales ferroviarias en el corto plazo. La viabilidad hay que considerarla en términos del sistema global de transporte en su conjunto (de forma similar a los corredores ferroviarios), lo que incluye variables difícilmente internalizables en el estudio económico del proyecto de terminales de forma aislada.
- Teniendo en cuenta las limitaciones presupuestarias que se deben afrontar en los próximos años, la estrategia de financiación se debe basar en alcanzar acuerdos de colaboración público-privada, concentrando los recursos disponibles en las actuaciones donde el sector muestra un mayor interés.

De los proyectos actualmente en marcha, se considera que los relativos a Antequera, Majarabique (Sevilla) y Níjar tienen una alta importancia estratégica para el funcionamiento del sistema logístico de Andalucía y su ejecución en los próximos años se considera prioritaria.

- AAE, Agencia Andaluza de la Energía (2014). *Los biocarburantes en Andalucía*. Agencia Andaluza de la Energía. https://www.agenciaandaluzadelaenergia.es/sites/default/files/los_biocarburantes_en_andalucia_marzo_14_0.pdf (último acceso 29-09-2015)
- Adif (2013) *Actividad I+D+i en Adif. Programa 2013-2014*, Subdirección de Innovación y Desarrollo Tecnológico. http://www.adif.es/es_ES/compromisos/doc/Actividad_I+D+i_Adif.pdf
- Adif (2015), web. http://www.adifaltavelocidad.es/es_ES/infraestructuras/lineas_de_alta_velocidad/lineas_de_alta_velocidad.shtml
- AENA (2014) Datos proporcionados por la empresa
- AEMA European Environment Agency (2013) *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2013.
- AEMA European Environment Agency (2013) *Monitoring CO2 emissions from new passenger cars in the EU: summary of data for 2012*. Copenhagen, Denmark. 2013
- Aguilera, F. y Naredo, J.M. (2009) *Economía, poder y megaproyectos*, Ed. Fundación César Manrique
- Albalate, D.; Bel, G. (2015) *La experiencia internacional en alta velocidad ferroviaria*, Documento de Trabajo 2015-02, FEDEA.
- Albalate, D.; Bel, G.; Fageda, X. (2014) "When supply travels far beyond demand: Causes of oversupply in Spain's transport infrastructure", Documento de trabajo 2014/9 Institut de Recerca en Economia Aplicada Regional i Pública
- Aparicio Mourelo, A. (2010) "El confuso papel del ferrocarril en el sistema de transporte español". *Revista de Obras Públicas*, nº3514, pp.7-20
- Asian Infrastructure Investment Bank, AIIB (2015) <http://www.aiib.org/>
- Asian Development Bank (2015), <http://www.adb.org/site/aif/main>
- Banco Africano de Desarrollo (2015) "Additionality of MDBs in Multinational Infrastructure" PPPs <http://www.afdb.org/en/blogs/integrating-africa/programme-for-infrastructure-development-in-africa-pida/> (último acceso 29-09-2015)
- Banco Mundial (2012) "Beyond Keynesianism. Global infrastructure investments in times of crisis", *Policy Research Working Paper*, 5940
- Banco Mundial , ICA and PPIAF (2009) *Attracting Investors to African Public-Private Partnerships a project preparation guide*, Washington, DC
- Banco Mundial (2014) Comunicado de prensa "El Grupo Banco Mundial pone en marcha el nuevo Mecanismo Mundial de Financiamiento de la Infraestructura" <http://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2014/10/09/world-bank-group-launches-new-global-infrastructure-facility>
- Banco Mundial (2015) *Global Infrastructure Facility* (<http://www.worldbank.org/en/programs/global-Infrastructure-facility#1>)
- Barbuse, S. 2005. *Motocycles, cyclomoteurs: énergie et environnement*. ADEME, Departament Technologies des transport, Francia. Disponible online: <http://www.ademe.fr/sites/de->

- fault/files/assets/documents/62389_moto_cyclo.pdf
- Baum, T., Geissler, J, Schneider, J. y Buhne, J-A. (2008): *External Costs in the Transport Sector – A Critical Review of the EC Internalisation Policy*. European Automobile Manufacturers Association (ACEA). Institute for Transport Economics. Universidad de Colonia. 2008.
- Bauman, Z. (1999) *La globalización. Consecuencias humanas*. Fondo de Cultura Económica, 1999.
- Bauman, Z. (2005), *Amor líquido*, Fondo de Cultura Económica, 2005
- Bermejo, R (1994), *Manual de economía ecológica*. Bakeaz-Los Libros de la Catarata.
- Carrasco, C. (2009) “Tiempos y trabajo desde la experiencia femenina” *Papeles de relaciones ecosociales y cambio global*. nº 108.
- Castells(1996)*The Rise of the Network Society. The Information Age: Economy, Society and Culture*, Volume 1. Malden, MA: Blackwell Publishers, Inc.
- Commission of the European Communities (2009) *Green Paper. TEN-T: A policy review. Towards a better integrated transeuropean transport network at the service of the common transport policy*, Brussels
- Confederación General del Trabajo –CGT- (2012) *Nuestra alternativa de Ferrocarril Público y Social*, SFF-CGT
- Consejería de Economía, Planificación, Industria y Energía (1984) *Plan Económico para Andalucía, 1984-86*, Junta de Andalucía
- Consejería de Fomento y Vivienda (2014a) *Balance Diagnóstico de la Revisión del Plan de Infraestructuras para la sostenibilidad del transporte en Andalucía, Sistema Viario*, Junta de Andalucía.
- Consejería de Fomento y Vivienda (2014b) *Balance Diagnóstico de la Revisión del Plan de Infraestructuras para la sostenibilidad del transporte en Andalucía, Sistema ferroviario*. Junta de Andalucía.
- Consejería de Fomento y Vivienda (2014c) *Balance Diagnóstico de la Revisión del Plan de Infraestructuras para la sostenibilidad del transporte en Andalucía, Sistema intermodal de transporte de mercancías y su evolución*, Junta de Andalucía.
- Consejería de Fomento y Vivienda (2014d) *Revisión del Plan de Infraestructuras para la sostenibilidad del transporte en Andalucía, 2014-2020, Balance Diagnóstico*, Junta de Andalucía.
- Consejería de Fomento y Vivienda (2015) *Red Logística de Andalucía* <http://www.redlogisticadeandalucia.es/es/>
- Consejería de Obras Públicas y Transportes (2008) *Plan de Infraestructuras para la Sostenibilidad del Transporte en Andalucía, PISTA 2007-2013*, Junta de Andalucía
- Consejería de Política Territorial y Energía (1984) *Avance del Plan General Viario de Andalucía* Junta de Andalucía (sin publicar)
- Consejería de Turismo, comercio y Transportes (1986) *Plan Estratégico Ferroviario de Andalucía, PEFA*. Junta de Andalucía
- Christidis, P. y Brons, M. (2009) “Impacts of the proposal for amending Directive 1999/62/EC on road infrastructure charging. An analysis on selected corridors and main impacts”. *Working Papers on Energy, Transport and Climate Change no 3*. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Prospective Technological Studies. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg
- Comisión de las Comunidades Europeas, COM (2008) 435 final. “Estrategia para la aplicación de la internalización de los costes externos” <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:52008DC0435> (último acceso 09-09-2015)
- Delgado, M. (1981) *Dependencia y marginación de*

- la economía andaluza*. Ed. Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba
- Delgado, M.; Gual, M.; Velázquez, E. (2015) “El metabolismo socioeconómico de Andalucía” en O. Carpintero (dir) *El metabolismo económico regional español*. FUHEM Ecosocial.
- Delgado, M; Carpintero, O.; Lomas, P. y Sastre, S. (2014) “Andalucía en la división territorial del trabajo dentro de la economía española. Una aproximación a la luz de su metabolismo socioeconómico” *Revista de Estudios Regionales*, nº 100
- Dirección General de Tráfico, DGT (2013) *Las principales cifras de la siniestralidad vial. España, 2013*, DGT.
- Dicken, P. (2007) *Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy*, Sage
- Diario Sur (2015) “La comisión europea le da la puntilla al anillo ferroviario de Antequera”, 24 Marzo, 2015 <http://www.diariosur.es/malaga/201503/24/comision-europea-puntilla-anillo-20150323215641.html>.
- Eberle, W.D. y Hayden, F.G. (1995): “Crítica a la valoración contingente y el método del coste de viaje para la valoración de los recursos naturales y los ecosistemas” en F. Aguilera y V. Alcántara (eds.) *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Icaria
- Eggleston H.S., Buendía L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). (2006) *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. National Greenhouse Gas Inventories Programme. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/> (último acceso 29-09-2015)
- El País (2013a) “Fomento suprimirá 48 líneas de Renfe”, 16 Mayo 2013
- El País (2014) “El circuito de pruebas para trenes AVE de Antequera se instala en el limbo”, 26 Enero 2014
- El País (2015) “Entrevista a la Comisaria Europea de Transportes en su visita a España”, 26 Abril 2015
- El País Andalucía (2013) “Renfe suprime siete líneas regionales y reajustará dos de Avant”, 15 Mayo 2013
- El País Andalucía (2014a) “Una alternativa para la pista de pruebas de la alta velocidad”, 5 Febrero 2014
- El País Andalucía (2014b) “El fiasco del AVE andaluz obliga a la Junta a devolver de golpe 180 millones”, 8 Abril 2014
- El País Archivo (2005) “Zapatero promete unir todas las capitales de provincia por AVE y autovía en 2020”, 12 Julio 2005
- eldiario.es (2015) “España se queda sola en la UE en defensa de la liberalización del ferrocarril”, 19 marzo 2015
- Estache, A. Y Fay, M, (2009) “Current Debates on Infrastructure Policy” *The World Development Report 2009 reshapes economic geography*. World Bank, Mundi Prensa, Mayol. Pp. 151-193
- Estevan, A. (2005) “La enfermedad del transporte” en Naredo, J.M. y Gutiérrez, T. (eds) *La incidencia de la especie humana sobre la faz de la tierra 1995-2005*. Granada. Univ. de Granada. Fundación César Manrique. p.359.
- Estevan A. y Sanz A. (1996) *Hacia la reconversión ecológica del transporte en España*. Ed. Catarata, Bakeaz. 1996
- European Commission (2001) *Transport networks concentrated around economic hubs*. Brussels.
- European Commission (2008a) *Modern rail, modern Europe. Towards an integrated European railway area*. Luxembourg.
- European Commission (2008b) *TEN-T, Implementation of the Priority Projects Progress Report*. Luxembourg.
- European Commission (2009) *Green Paper TEN-T: A policy review-Towards a better integrated trans-European transport network at the service of the common transport policy* <http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure>

- ture/consultations/2009_04_30_ten_t_green_paper_en.htm
- European Commission (2010a) *TEN-T Final report of the expert group 2. Integration of Transport Policy into TEN-T planning*, Brussels
- European Commission (2010b) *The Performing Rail Infrastructure Manager*, Brussels
- European Commission (2011a) *A resource-efficient Europe – Flagship initiative under the Europe 2020 Strategy. Communication from the commission to the European parliament, the Council, the European economic and social committee and the committee of the regions*, Brussels
- European Commission (2011b) *White Paper on transport. Roadmap to a single European transport area –towards a competitive and resource-efficient transport system*, Luxembourg.
- European Commission (2013) Newsletter, nº150. http://ec.europa.eu/transport/newsletters/2013/10-18/newsletter-2013-10-18-print_en.htm.
- European Commission (2014) *Ports. Gateways for the TEN-T, 2030*
- European Commission (2015a) *Infrastructure TEN-T- Connecting Europe* http://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-policy/linking_en.htm.
- European Commission (2015b) “*Mobility and Transport*” http://ec.europa.eu/transport/modes/rail/index_en.htm
- Eurostat (2015) web. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Main_Page
- Fernández Durán, R. (1990) “Reflexiones críticas sobre las políticas de transporte terrestre en el estado español”, en *Jornadas sobre la nueva situación ferroviaria y sus efectos regionales en Andalucía*, Junta de Andalucía y Fundación de los Ferrocarriles Españoles
- Fernández Durán, R. (2002) “El transporte, columna vertebral de la globalización” en Naredo, J. M. y Parra, F. (Eds) (2002) *Situación diferencial de los recursos naturales españoles*. Colección Economía y Naturaleza de la Fundación César Manrique. Ed. Visor
- Fernández Durán, R. (2008) *El crepúsculo de la era trágica del petróleo: Pico del oro negro y colapso financiero (y ecológico) mundial*. Editorial Virus / Ecologistas en Acción
- Fuentes López, 2004
- Funes, C. (1990) “La nueva situación ferroviaria y sus efectos regionales en Andalucía” en *Jornadas sobre la nueva situación ferroviaria y sus efectos regionales en Andalucía*, Junta de Andalucía y Fundación de los Ferrocarriles Españoles
- Garrido Falla, F. (2000) “¿Requiem por el servicio público?” *Cuenta y Razón*, nº116 (pp.7-14)
- González-Varas Ibáñez, S. (2001) *Los mercados de interés general: telecomunicaciones, y postales, energéticos y de transportes (Privatización, liberalización, regulación pública y Derecho de la competencia)*, Comares Ed. Granada
- Hernández Luís, J.A. (2007) “Turismo de masas y transporte: el gran reto del turismo del siglo XXI”, en *Scripta Nova*, revista electrónica de geografía y ciencias sociales, Vol.XII, nº258
- Hoyos, D. (2004) “La estimación de costes externos del transporte: una aplicación para Euskadi” *Ekonomiaz*, 57.
- IATA, Asociación Internacional de Transporte Aéreo (2012) *Annual Review*, 2012 www.iata.org/about/Documents/annual-review-2012.pdf
- IATA, Asociación Internacional de Transporte Aéreo, (2013) *Profitability and the air transport value chain*, Economics Briefing nº10.
- Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana, IIRSA (2015), <http://www.iirsa.org/>
- Iniciativa Territorio Indígena y Gobernanza de

- Helvetas. Proyectos de Infraestructura- IIRSA <http://www.territorioindigenaygobernanza.com/proyectosdeinfraestructura.html>
- Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, (2007). *IPCC Fourth Assessment Report (AR4)- Climate Change 2007*. Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar4/> (último acceso 29-09-2015)
- ICAO, International Civil Aviation Organization (2015) *Air Transport in Figures, Economic development at a glance* (<http://www.icao.int/sustainability/documents/AirTransport-figures.pdf>)
- International Federation of Institutes for Advanced Studies, IFIAS. (1978) "Workshop on Energy Analysis and Economics" *Resources and Energy 1*.
- International Labour Office (2008) *Economic development and working conditions in Export Processing Zones: A survey of trend*, Geneva.
- International Transport Forum (2012). *Transport Outlook 2012: Seamless Transport for Greener Growth* OECD. <http://www.internationaltransportforum.org/pub/pdf/12Outlook.pdf> (último acceso 09-09-2015)
- Instituto Nacional de Estadística (2012) Contabilidad Regional <http://www.ine.es/jaxi/menu.do;jsessionid=78D23A949BE9735CCA05F9C8968A7582.jaxi03?type=pcaxis&path=%2Ft35%2Fp010&file=inebase&L=0> (último acceso 06-09-2015)
- IPCC, (2006). 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Disponible en Red: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/>
- ISO (2006) *Environmental Management-Life Cycle Assessment-Principles and Framework*. En: *Environmental Standard ISO 14040*. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=37456 (Último acceso agosto 2013)
- IWW/NESTEAR (2009) *Internalisation of External Costs of Transport: Impact on Rail*. Institute for Economic Policy Research, Universität of Karlsruhe. *Nouveaux Espaces de Transports, Applications de Recherche*. Informe para la Community of European Railway and Infrastructure Companies (CER). Final Report. Karlsruhe and Paris.
- Junta de Andalucía (2015) "La Junta lanza un manifiesto para exigir la ejecución de los corredores ferroviarios europeos en Andalucía." <http://www.redlogisticadeandalucia.es/es/15/noticias/la-junta-lanza-un-manifiesto-para-exigir-la-ejecucion-de-los-corredores-ferroviarios-europeos-en-andalucia>)
- Korzhenevych, A.; Dehnen, N.; Bröcker, J.; Holtkamp, M.; Meier, H.; Gibson, G.; Varma, A. y Cox V. (2014) Update of the Handbook on External Costs of Transport". Informe para la DG MOVE de la Comisión Europea. <http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/studies/doc/2014-handbook-external-costs-transport.pdf> (último acceso 09-09-2015)
- Leach, G. (1976) *Energy and Food Production*. IPC Science and Technology Press-
- Maibach, M.; Schreyer, C.; Sutter, D.; van Essen H.P.; Boon, B.H.; Smokers R.; Schrotten, A.; Doll, C.; Palowska, B. y Bak, M. (2008) *Handbook on estimation of external costs in the transport sector*. Produced within the study Internalisation Measures and Policies for All external Cost of Transport (IMPACT) http://ec.europa.eu/transport/themes/sustainable/doc/2008_costs_handbook.pdf. (último acceso 09-09-2015)
- Márquez, C. (1993) "El desarrollo de la red viaria y ferroviaria andaluza en el período 1987-1002: impactos económico-territoriales" en *Revisita de Estudios Regionales*, nº37, pp.55-92
- Márquez, C. (1994) *Regional development strategies of a new regional government: the Junta*

- de Andalucía, 1984-1992, Ph.D. Thesis, London School of Economics, London.
- Márquez, C. (1997) "Regional development strategies of a new regional government: the Junta de Andalucía, 1984-1992" *Progress in planning*, . 48, (2), 67-160
- Martner-Peyrelongue, C. y Moreno Martínez, M.A. (2001) "Tendencias recientes en el transporte marítimo internacional y su impacto en los puertos mexicanos", *Publicación Técnica, nº162*, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Instituto Mexicano del Transporte.
- McKinsey & Company (2014) *Global Infrastructure Initiative. Rethinking infrastructure*, Post conference report, Río, Mayo 28-30, 2014.
- Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (2011) Encuesta sobre superficies y Rendimientos de Cultivos Año 2011. http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/boletinweb2011_corregido_tcm7-213919.pdf (último acceso 06-09-2015)
- Ministerio de Fomento (2005) *Plan estratégico de infraestructuras y transporte, PEIT 2005-2020*, Ministerio de Fomento.
- Ministerio de Fomento (2006-2007). *Movilia 2006/2007* http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ATENCION_CIUDADANO/INFORMACION_ESTADISTICA/Movilidad/Movilia2006_2007 (último acceso 06-09-2015)
- Ministerio de Fomento de España (2011) *La aportación del transporte por carretera a la intermodalidad*
- Ministerio de Fomento (2012a). *Puertos del Estado. Anuario Estadístico 2012* <http://www.puertos.es/es-es/estadisticas/RestoEstad%C3%ADsticas/anuariosestadisticos/Paginas/20121020-8947.aspx> (último acceso 06-09-2015)
- Ministerio de Fomento (2012b). *Puertos del Estado. Memorias de las Autoridades Portuarias 2012* http://www.puertos.es/Memorias_Anuales/2012/index.html (último acceso 06-09-2015)
- Ministerio de Fomento (2013) *Estrategia Logística de España*, Ministerio de Fomento
- Ministerio de Fomento (2014) *Informe de la Comisión técnico-científica para el estudio de mejoras en el sector ferroviario*, Ministerio de Fomento
- Ministerio de Fomento (2015a) *Análisis, Información y divulgación sobre la aportación del transporte por carretera a la intermodalidad*. http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_TERRESTRE/TRANSPORTE_INTERMODAL/
- Ministerio de Fomento (2015b) *Plan de infraestructuras, transporte y vivienda, PITVI 2012-2024*, Ministerio de Fomento
- Ministerio de Fomento (2015c) *Transporte Intermodal* http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_TERRESTRE/TRANSPORTE_INTERMODAL/
- Mogas, J. (2004): "Métodos de preferencias reveladas y declaradas en la valoración de impactos ambientales" *Ekonomiaz*, 57
- Murray, J. y King D. (2012) "Climate policy: Oil's tipping point has passed" *Nature* 481(7382), 433-435.
- Naredo, J. M. (2015) *La economía en evolución*, Siglo XXI. 4ª edición
- Naredo, J. M. y Montiel, A. (2011) *El modelo inmobiliario español y su culminación en el caso valenciano*, Icaria.
- Ochoa Chi, J. (2011) "China desplaza a México en el sistema mundial de la maquila" en *Países de Relaciones Ecosociales y Cambio Global*, nº 115, pp.89-100
- Pulido, A. (2015) *Observatorio de Multinacionales en América Latina*, (www.omal)
- Ramonet , I. (2002) *Guerras del s.XXI. El imperio contra Irak*, Literatura Random House

- Rodrigue, J-P (2013) *The Geography of Transport Systems*, Routledge, New York.
- Rodrigue, J-P (2015) *The Geography of Transport Systems* (<https://people.hofstra.edu/geotrans/>)
- Rommerskircher, S; Drewitz, M.; Ickert, L. y Rikus S. (2010) *Internalisation of external costs. Direct impact on the economies of the individual EU Member States and the consequences for the European road haulage industry*. https://www.iru.org/cms-filesystem-action?file=mix-publications/PT127_Final_Report_FINAL.pdf
- Sanz, A. (2010), "Transporte, economía, ecología y poder. La economía del transporte desde un enfoque ecointegrador" *Ekonomiaz* nº 73.
- Sanz A.; Vega P. y Mateos M. (2014) *Cuentas Ecológicas del Transporte en España*. Ed. Libros en Acción
- Transporte el Economista (2015) "Entrevista a Álvaro Rengifo, presidente de Bombardier España" pp.18. nº31
- Tribunal de Cuentas (2015) *Informe de fiscalización de la financiación de las infraestructuras ferroviarias en el período 2011 y 2013*, <http://www.tcu.es/tribunal-de-cuentas/es/sala-de-prensa/news/INFORME-DE-FISCALIZACION-DE-LA-FINANCIACION-DE-LAS-INFRAESTRUCTURAS-FERROVIARIAS-EN-EL-PERODO-2011-2013-00001/>
- UIC, International Union of Railways (2012) *Greening transport. Reduce external cost*. http://www2.uic.org/IMG/pdf/external-costs2012brochure_complete_web.pdf (último acceso 09-09-2015)
- United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD (2012a) *Estadísticas*. <http://unctad.org/en/Pages/Statistics.aspx>
- United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD (2012b) *Development and Globalization: facts and figures*. United Nations, New York and Geneva. (<http://dgff.unctad.org/chapter1/1.1.html>)
- United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD (2013) *Review of maritime transport, 2013*. United Nations, New York and Geneva.
- Wiedmann, T. y Minx, J. (2008) "A Definition of 'Carbon Footprint'" en Pertsova (edit), *Ecological Economics Research Trends*,. 1-11, Nova Science Publishers, Hauppauge NY, USA
- World Economic Forum (2010) *Paving the way: maximizing the value of private financing in infrastructure*, New York, USA
- World Economic Forum (2014) *Infrastructure Investment Policy Blueprint*, New York, USA

Este libro recoge los resultados del Proyecto de Investigación I+D+i *Las cuentas integradas de la movilidad en Andalucía* que, dentro del Marco del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2007-2013 adjudicó al Grupo de Investigación AREA (Análisis Regional y Economía Andaluza) de la Universidad de Sevilla y a gea21 S.L. (Grupo de Estudios y Alternativas) la Consejería de Fomento y Vivienda de la Junta de Andalucía. Estas cuentas integradas son una herramienta capaz de sistematizar la información sobre la realidad de los desplazamientos, cuya metodología se apoya en una serie de principios inspirados en el enfoque eointegrador de la economía. Frente a otras metodologías, como por ejemplo la del cálculo de externalidades, las cuentas integradas tienen la virtud de presentar las diferentes dimensiones de la movilidad y el transporte de un modo ordenado y en las unidades de medida propias de cada esfera de valores (sociales, ambientales o económicos), sin necesidad de recurrir a las controvertidas y muchas veces arbitrarias monetarizaciones de vidas humanas, salud o bienes ambientales.