ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA

OBRA COMPLETA DISPONIBLE EN EL GEOPORTAL DEL ATLAS NACIONAL DE ESPAÑA http://atlasnacional.ign.es
Página de descargas http://atlasnacional.ign.es/wane/ANE:Descargas

# Capítulo 17
# TRANSPORTES

## Transporte por carretera

MAPA DE TRÁFICO EN LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO SEGÚN TIPO DE VÍA 411
MAPA DE LONGITUD DE LA RED DE CARRETERAS SEGÚN TIPO DE VÍA 411
MAPA DE RED DE CARRETERAS 413
MAPA DE INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE TRÁFICO 415
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN ANDALUCÍA 416
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA ORIGEN ARAGÓN 416
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN ASTURIAS 416
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN CANTABRIA 416
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN CASTILLA-LA MANCHA 416
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN CASTILLA Y LEÓN 416
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN CATALUÑA 416
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN COMUNITAT VALENCIANA 417
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN EXTREMADURA 417
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN GALICIA 417
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN MADRID 417
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN MURCIA 417
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN NAVARRA 417
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN PAÍS VASCO 417
MAPA DE PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA: ORIGEN LA RIOJA 417
MAPA DE PARQUE DE VEHÍCULOS 418
MAPA DE VEHÍCULOS AUTORIZADOS PARA EL TRANSPORTE DE VIAJEROS 418

## Transporte por ferrocarril

MAPA DE RED FERROVIARIA 420
MAPA DE TRÁFICO DE VIAJEROS EN TRENES DE MEDIA DISTANCIA 422
MAPA DE TRÁFICO DE VIAJEROS EN TRENES DE LARGA DISTANCIA Y AVE 423
MAPA DE TIEMPO DE VIAJE ANTES DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (ORIGEN MADRID) 424
MAPA DE TIEMPO DE VIAJE DESPUÉS DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD (ORIGEN MADRID) 424

## Transporte urbano

MAPA DE VIAJEROS EN CERCANÍAS (MADRID) 426
MAPA DE VIAJEROS EN AUTOBÚS URBANO EN ÁREAS METROPOLITANAS (MADRID) 426
MAPA DE VIAJEROS EN METRO (MADRID) 426
MAPA DE PRÉSTAMO DE BICICLETAS EN LAS PRINCIPALES CIUDADES 427
MAPA DE TRÁFICO DE ACCESO A LAS PRINCIPALES CIUDADES ESPAÑOLAS: 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: BARCELONA 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: BILBAO 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: A CORUÑA 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: MADRID 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: MÁLAGA 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: LAS PALMAS DE GRAN CANARIA 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: SEVILLA 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: VALENCIA 428
MAPA DE IMD DE ACCESOS A: ZARAGOZA 428

## Transporte aéreo

MAPA DE AEROPUERTOS ABIERTOS AL TRÁFICO CIVIL 429
MAPA DE TRÁFICO DE AERONAVES 430
MAPA DE EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE AERONAVES 430
MAPA DE TRÁFICO AÉREO DE PASAJEROS 431
MAPA DE EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO AÉREO DE PASAJEROS 431
MAPA DE TRÁFICO AÉREO DE MERCANCÍAS 432
MAPA DE EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO AÉREO DE MERCANCÍAS 432
MAPA DE TRÁFICO DE VIAJEROS EN VUELOS DOMÉSTICOS DESDE LOS PRINCIPALES AEROPUERTOS 433

## Transporte marítimo

MAPA DE PUERTOS COMERCIALES 434
MAPA DE ZONA DE FLOTACIÓN DE LOS PUERTOS 435
MAPA DE ESPECIALIZACIÓN PORTUARIA 435
MAPA DE TRÁFICO DE BUQUES MERCANTES 435
MAPA DE TRÁFICO DE MERCANCÍAS SEGÚN TIPO DE OPERACIÓN Y NAVEGACIÓN 436
MAPA DE TRÁFICO DE CONTENEDORES 436
MAPA DE TRÁFICO DE PASAJEROS EN CRUCERO 436
MAPA DE OPERACIÓN PASO DEL ESTRECHO. VIAJES 437
MAPA DE TRÁFICO MARÍTIMO DE VIAJEROS. CANARIAS 437
MAPA DE TRÁFICO MARÍTIMO DE VIAJEROS. ILLES BALEARS 437
MAPA DE OPERACIÓN PASO DEL ESTRECHO. PASAJEROS 437
MAPA DE SUPERFICIE LOGÍSTICA 438
MAPA DE PRINCIPALES NODOS LOGÍSTICOS 438
MAPA DE INTENSIDAD LOGÍSTICA 438

## Sistema de transportes

MAPA DE RED DE TRANSPORTE TRANSEUROPEA (TEN-T) EN ESPAÑA. CARRETERAS 439
MAPA DE RED DE TRANSPORTE TRANSEUROPEA (TEN-T) EN ESPAÑA. FERROCARRILES 440

CC BY 4.0 ign.es, 2019
Véase la lista de participantes

# Transporte por carretera

Ministerio de Fomento

*Variante de la N-340 de Benicarló y Vinaròs, Castellón*

Las carreteras junto con las vías férreas, los aeropuertos, los puertos, las zonas de actividad logística, los canales fluviales e incluso los oleoductos y gasoductos conforman la infraestructura fija que, junto con la móvil, constituyen la oferta para el funcionamiento del sistema de transporte. La demanda o disposición a desplazarse, tanto de pasajeros como de mercancías, entre un origen y un destino se canaliza a través de esta diversificada oferta modal, asegurando el funcionamiento del sistema productivo. La demanda de transporte depende de un conjunto de factores heterogéneos relativos a la actividad económica, población, lugar de residencia, precio, etc. y se reduce a medida que disminuye la distancia a la que se pueden satisfacer las necesidades. El tráfico, variable que interviene de forma directa en la planificación de las redes viarias –sobremanera a escala urbana e interurbana–, se expresa en número de pasajeros transportados y en las toneladas métricas movilizadas. El número y tipología de unidades de infraestructura móvil y las distancias recorridas son igualmente variables de tráfico.

Entre las distintas tipologías de red viaria, que aparecen representadas en el mapa *Red de carreteras*, destacan por su relevancia las vías de alta capacidad o autopistas que cuentan con calzadas separadas en ambos sentidos de la circulación, están dotadas con dos o más carriles y sin cruces a nivel. Se conciben como un instrumento de desarrollo regional para acercar las zonas periféricas a los centros de más peso demográfico y económico, en aras de un mayor equilibrio territorial. Pero, sobre todo, han sido muy importantes e impactantes en los accesos a las grandes ciudades, al propiciar la especialización funcional del territorio, consolidando los procesos de las postmetrópolis, de la suburbanización y de la ciudad difusa. El modelo de organización territorial en estas áreas gira en torno a la movilidad privada motorizada. El consumo de recursos es muy intenso e invasivo, y no solo no resuelve a medio y a largo plazo los problemas de congestión, sino que acelera el incremento del tránsito al generar una movilidad más fluida.

Mientras el Estado es el titular de tan sólo el 10% del conjunto de la red de carreteras (166.000 km de longitud, en 2015), gestiona más del 70% de las autovías, con casi 9.000 km y más del 90% de las autopistas de peaje con casi 3.000 km, las comunidades autónomas, las diputaciones y los cabildos y consells insulares son los que ostentan las demás titularidades (ver gráficos *Evolución de la red de carreteras según titularidad,* y *Longitud y tráfico viario de la red de carreteras según titularidad*). Por ello, al depender las vías de alta capacidad, mayoritariamente del Ministerio de Fomento, el tráfico global producido en las redes del Estado, en millones de vehículos-km, alcanza casi el 50% de la demanda global de la red viaria de España. De este modo se pone de manifiesto que, aunque son las vías de calzada única las verdaderas protagonistas del paisaje de la red de carreteras (ver mapa de *Longitud de la red de carreteras según tipo de vía*), tan sólo el 15% de la red viaria genera el 50% de su tráfico.

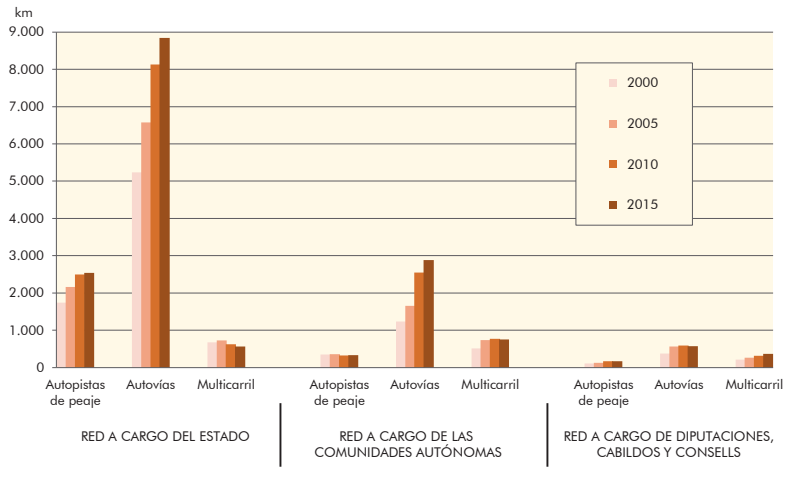
Las autopistas libres o autovías y las autopistas de peaje se concentran sobre todo en las áreas metropolitanas o provincias de mayor tamaño poblacional: Madrid –y Toledo por difusión de la capital–, Barcelona –con peso similar de vías de peaje y libres, al igual que Girona y Tarragona– Valencia, Málaga y Alicante. Con algo menos de tráfico se encuentran las provincias de A Coruña, Asturias, Cantabria, Sevilla y Zaragoza. Destaca la extensión de carreteras de calzada única en Lugo, León o Burgos, en relación a su reducido tráfico. Las autopistas de peaje más relevantes son las del corredor mediterráneo, desde Girona a Almería, la mayor longitud de peaje, a través de la AP-7; la del valle del Ebro, que desde Tarragona se extiende hasta Bilbao y desde ahí a San Sebastián y Vitoria-Gasteiz; en la dorsal atlántica, entre A Coruña y Vigo; el área metropolitana de Madrid y, en Andalucía, la conexión entre Sevilla y Cádiz y Málaga-Algeciras.

La intensidad media diaria de tráfico (IMD) representada en el mapa homónimo pone de manifiesto los elevados tráficos, superiores a 100.000 vehículos/día, precisamente en las postmetrópolis, con extensos espacios polifuncionales: Madrid, Barcelona, València, Bilbao, Málaga, Murcia, Granada o Palma.

Las externalidades socioeconómicas y ambientales asociadas a ese uso intensivo de la red viaria, a través del automóvil, como el incremento de emisiones de $CO_2$ –en un 71% producidas por el tráfico por carretera–, o la generación de ruido, la congestión, los costes en tiempo, a partir de las horas invertidas en los desplazamientos y su cuantificación económica, o el consumo de territorio incompatible con otros usos obligan, desde la ordenación del territorio, a enfocar las políticas de transporte hacia la accesibilidad y no hacia la movilidad; este serio desafío, en suma, exige actuar desde la gestión de la demanda de transporte y no desde la creación de nuevas infraestructuras que no hacen más que agravar los problemas. Deben reducirse las necesidades de transporte, llevar a cabo planes de movilidad en las empresas y usar más eficientemente las infraestructuras existentes, a través de la circulación preferente de los automóviles con mayor ocupación y de los transportes colectivos.



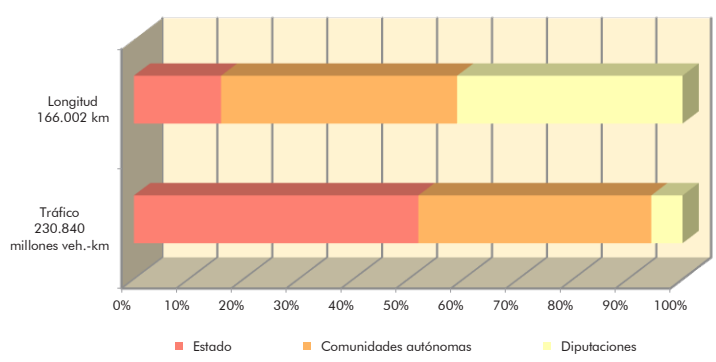
**EVOLUCIÓN DE LA RED DE CARRETERAS SEGÚN TITULARIDAD**




Fuente: Anuario estadístico. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

**LONGITUD Y TRÁFICO VIARIO DE LA RED DE CARRETERAS SEGÚN TITULARIDAD 2015**




Nota: no se representa la red a cargo de los ayuntamientos. La red de las diputaciones vascas, los cabildos canarios y los consells insulars de Illes Balears se han incluido, a efectos de tráfico, dentro de las comunidades autónomas.

Fuente: Anuario estadístico. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## TRÁFICO EN LA RED DE CARRETERAS DEL ESTADO SEGÚN TIPO DE VÍA

TRÁFICO EN LA RED DE CARRETERAS
2014
(en millones de vehículos-km)

0 2.500 5.000 7.500 10.000 12.500 15.000

Autopistas de peaje
Autopistas libres y autovías
Carreteras multicarril
Una calzada

Nota: País Vasco, C. Foral de Navarra, Illes Balears y Canarias tienen trasferida toda la red de carreteras.

0 100 200 km

Fuente: Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## LONGITUD DE LA RED DE CARRETERAS SEGÚN TIPO DE VÍA

LONGITUD DE LA RED
DE CARRETERAS
2015
(en km)

0 1.000 2.000 3.000 4.000 5.000 6.000 7.000

Autopistas de peaje
Autopistas libres y autovías
Carreteras multicarril
Una calzada

0 100 200 km

Fuente: Anuario estadístico. Ministerio de Fomento

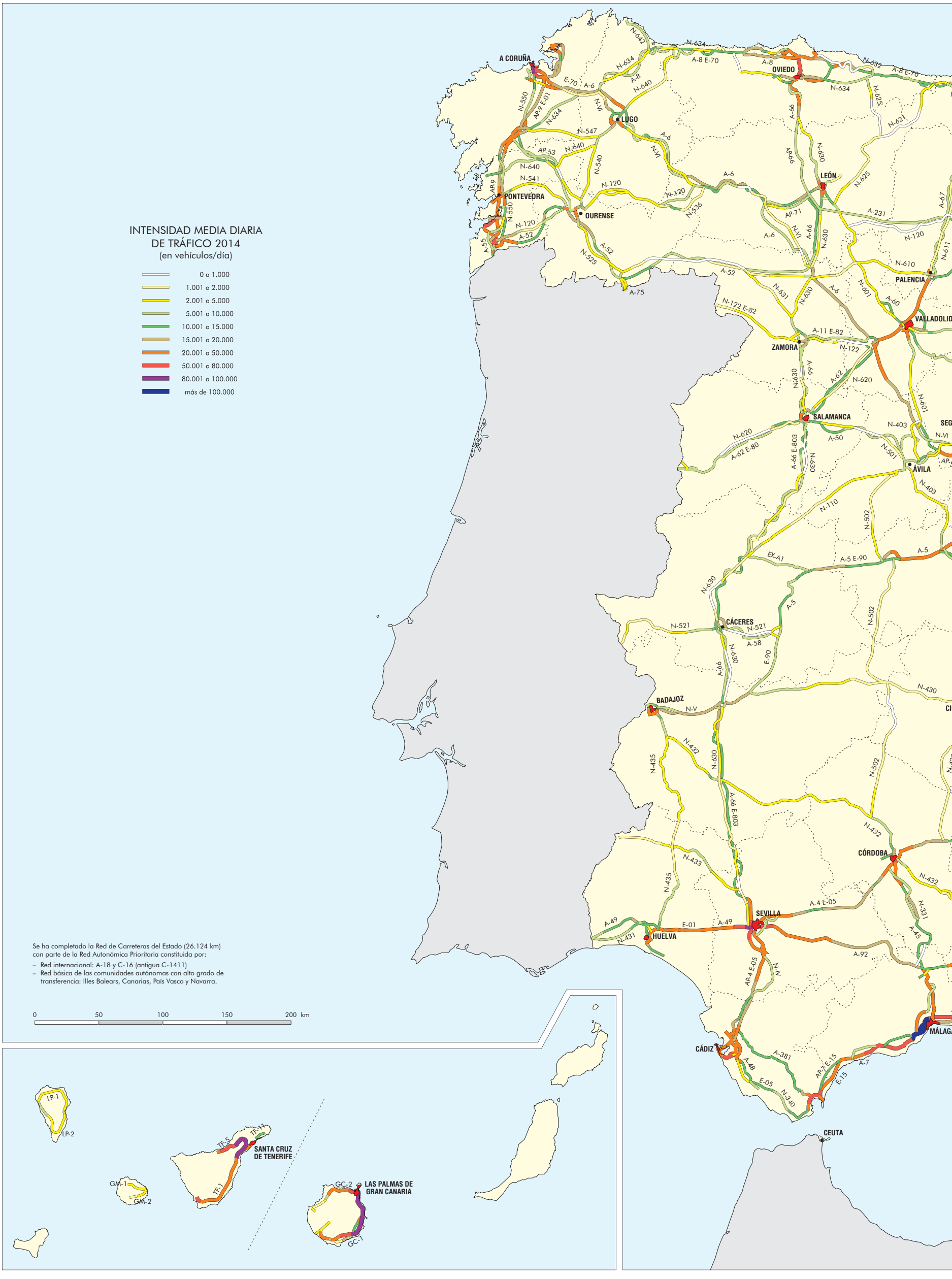
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

RED DE CARRETERAS
2016
Autopistas de peaje
Autopistas, autovías y doble calzada
Red de carreteras del Estado
Otras carreteras
A CORUÑA
Santiago de Compostela
LUGO
PONTEVEDRA
OURENSE
Vigo
Gijón/Xixón
OVIEDO
LEÓN
PALENCIA
VALLADOLID
ZAMORA
SALAMANCA
ÁVILA
CÁCERES
Mérida
BADAJOZ
CÓRDOBA
SEVILLA
HUELVA
Jerez de la Frontera
CÁDIZ
Algeciras
CEUTA
MÁLAGA
SANTA CRUZ DE TENERIFE
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
0 50 100 150 200 km

# RED DE CARRETERAS

Fuente: Instituto Geográfico Nacional y Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España


INTENSIDAD MEDIA DIARIA
DE TRÁFICO 2014
(en vehículos/día)
0 a 1.000
1.001 a 2.000
2.001 a 5.000
5.001 a 10.000
10.001 a 15.000
15.001 a 20.000
20.001 a 50.000
50.001 a 80.000
80.001 a 100.000
más de 100.000
A CORUÑA
LUGO
OVIEDO
PONTEVEDRA
OURENSE
LEÓN
PALENCIA
VALLADOLID
ZAMORA
SALAMANCA
ÁVILA
CÁCERES
BADAJOZ
CÓRDOBA
SEVILLA
HUELVA
CÁDIZ
MÁLAGA
CEUTA
SEG
CI
SANTA CRUZ
DE TENERIFE
LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA
LP-1
LP-2
TF-5
TF-1
TF-11
GM-1
GM-2
GC-2
GC-1
Se ha completado la Red de Carreteras del Estado (26.124 km)
con parte de la Red Autonómica Prioritaria constituida por:
– Red internacional: A-18 y C-16 (antigua C-1411)
– Red básica de las comunidades autónomas con alto grado de
transferencia: Illes Balears, Canarias, País Vasco y Navarra.
0
50
100
150
200 km

## INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE TRÁFICO

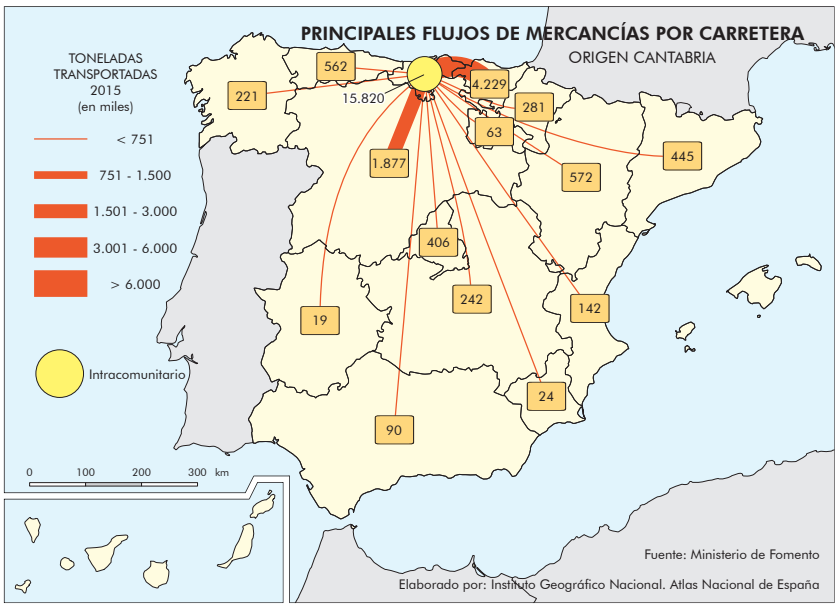
Fuente: Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento

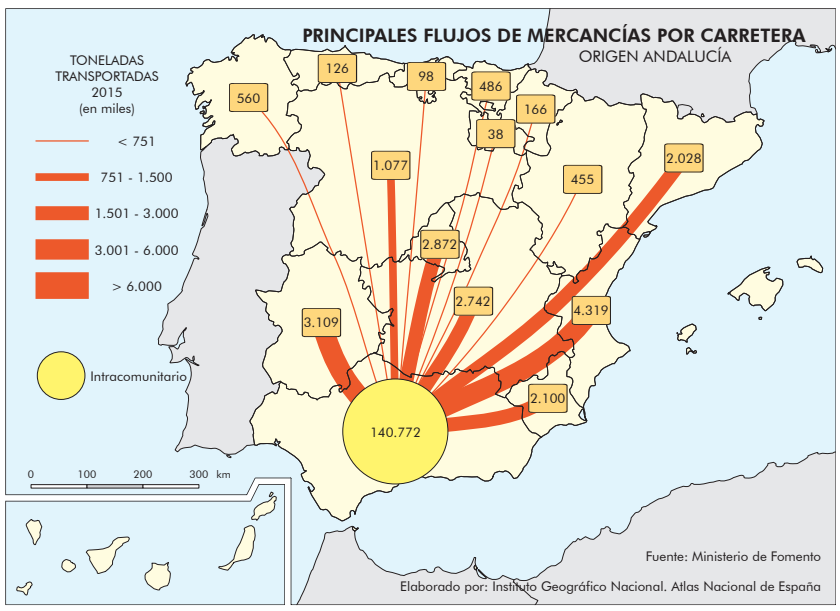
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

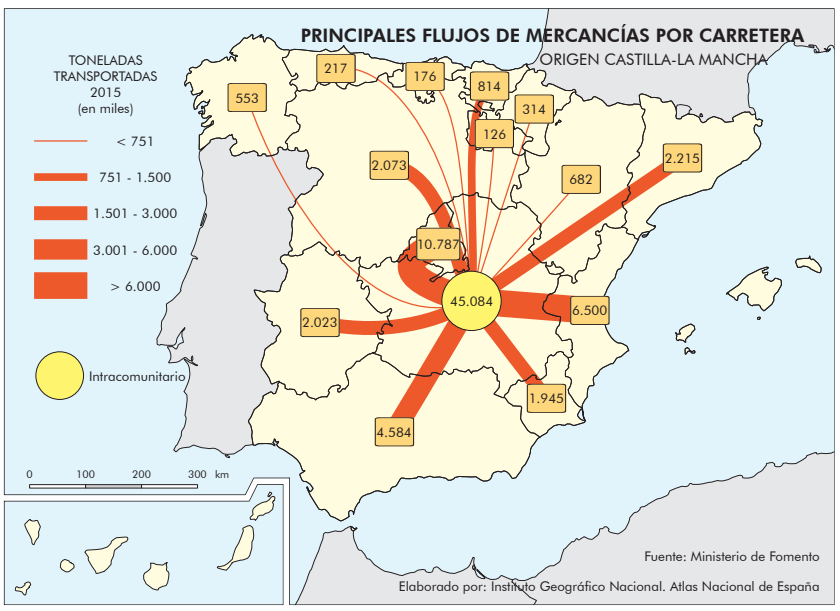
# Transporte de mercancías

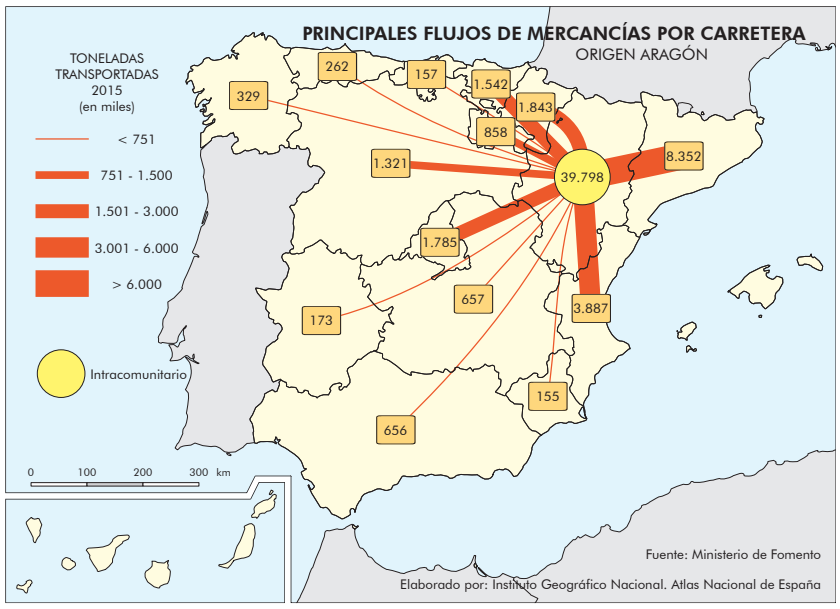
Las redes y los sistemas de transporte se encuentran en la base de la organización regional y, a través de las infraestructuras que las soportan, posibilitan la circulación de los flujos de mercancías y personas. Los canales de enlace entre los puntos de generación y atracción de flujos son las vías de transporte y la interrelación entre estas; los flujos y los lugares de origen y destino configuran las redes.

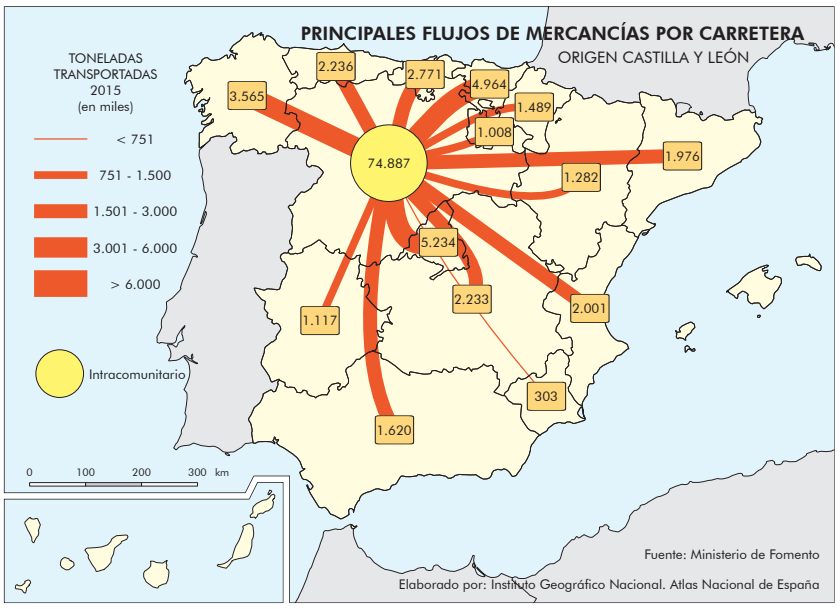
El modelo económico de producción e intercambios, expresados en flujos, de la sociedad *posfordista* viene marcado cada vez más por una expansión de las infraestructuras fijas y móviles, que absorben un número cada vez mayor de movimientos. La disminución progresiva de los costes de transporte se encuentra en la base, pero también la nueva organización económica y social, y el modelo territorial generado. En España, se producen enormes desequilibrios tanto en la oferta como en la demanda entre los distintos modos de transporte que se reflejan en el transporte terrestre de mercancías. Este se realiza en un 95% por carretera –200.000 millones de t/km– siendo mínima la representación del ferrocarril (10.000 millones de t/km). El *Libro Blanco del transporte* en la UE (2011) preconiza el trasvase modal hacia transportes menos agresivos y más eficientes en su gestión.

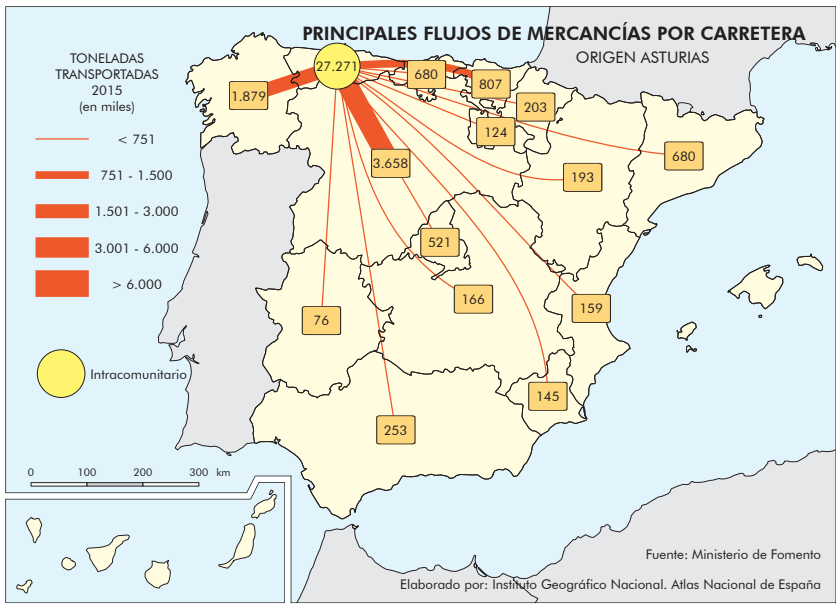


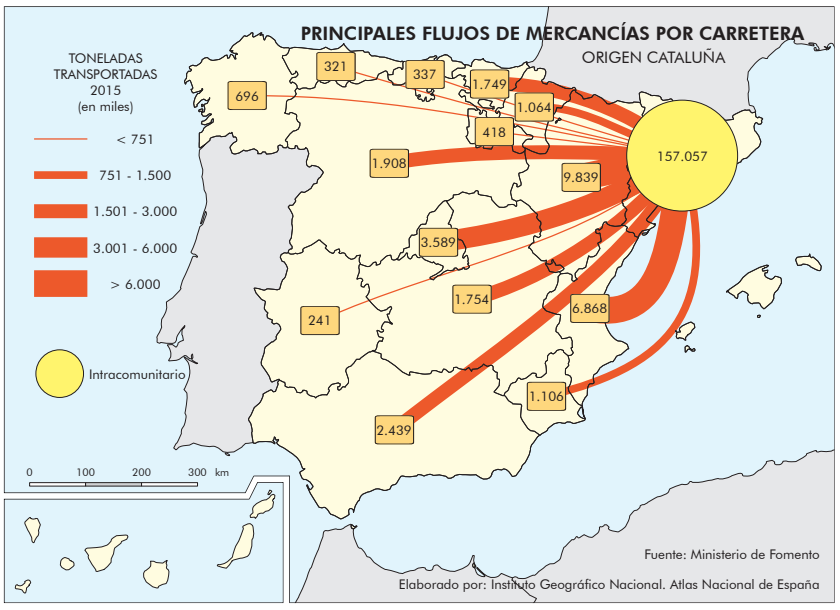



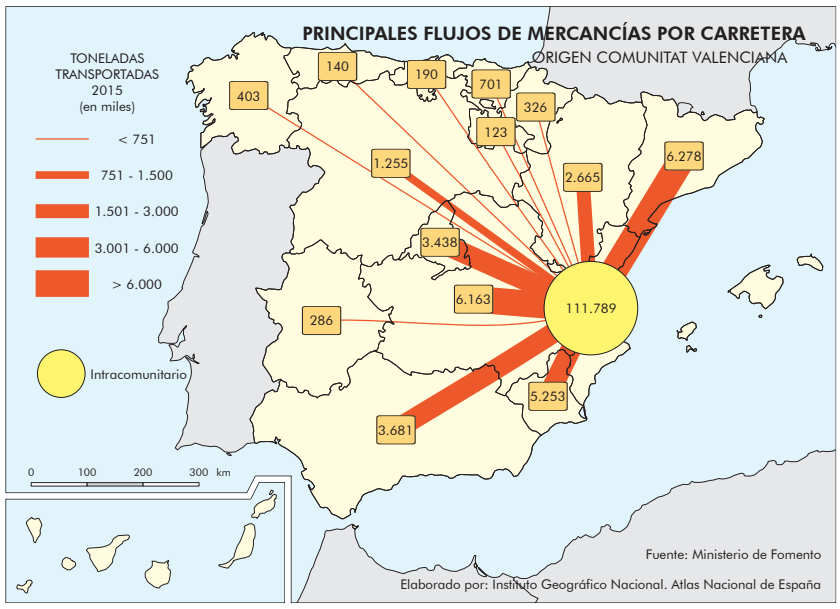



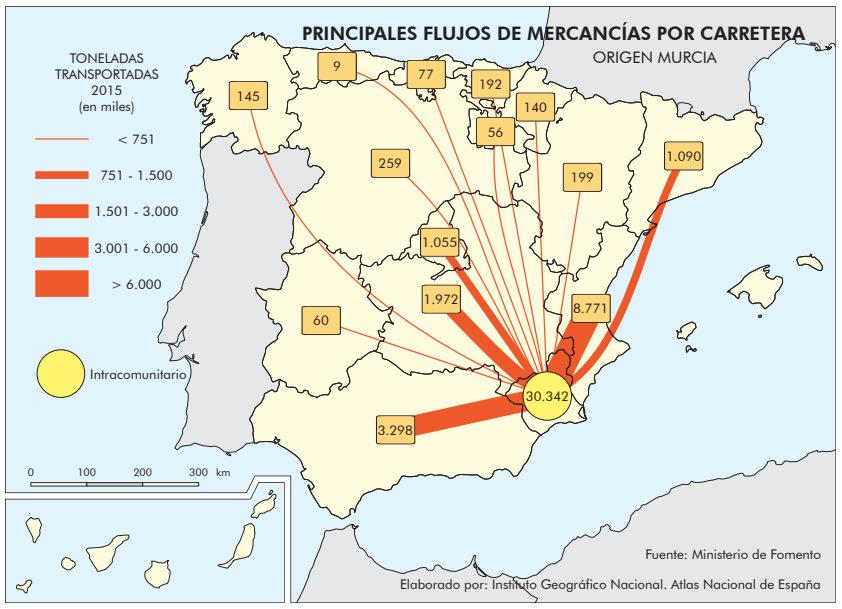



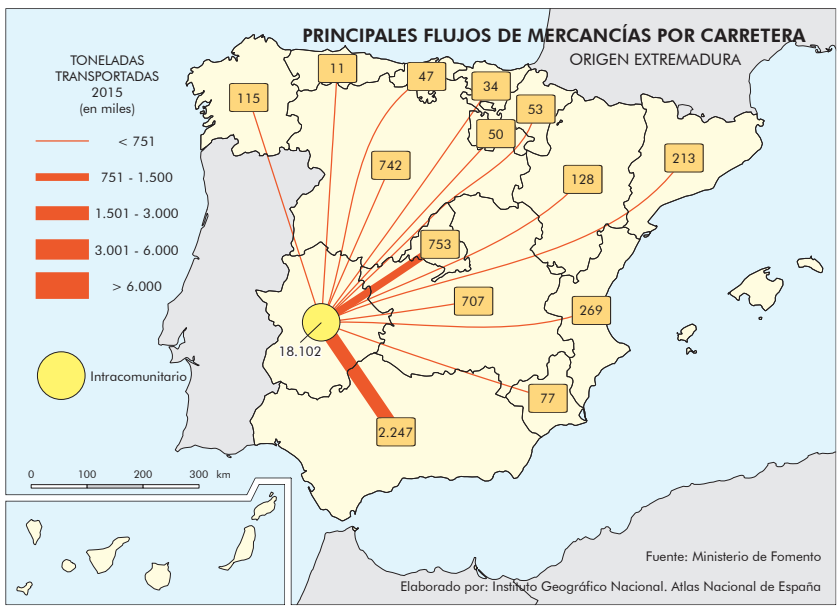



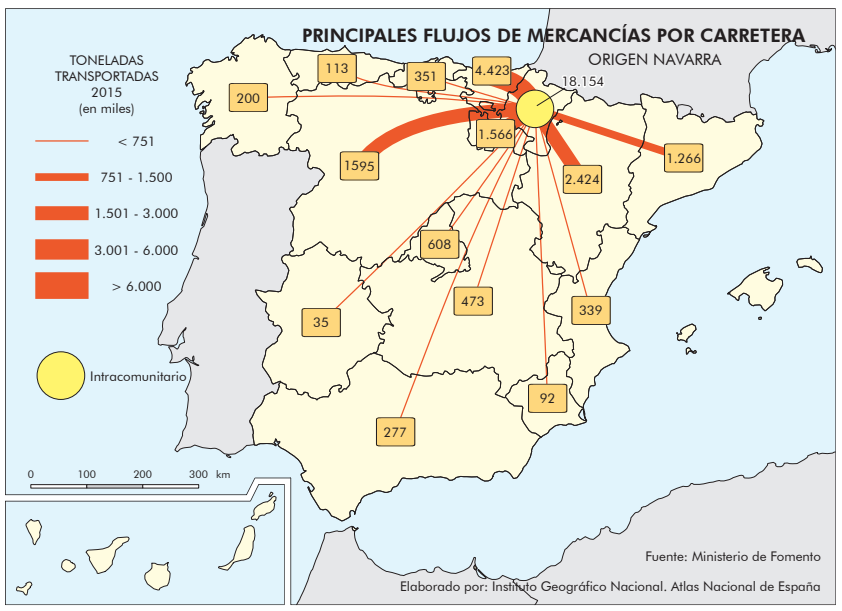



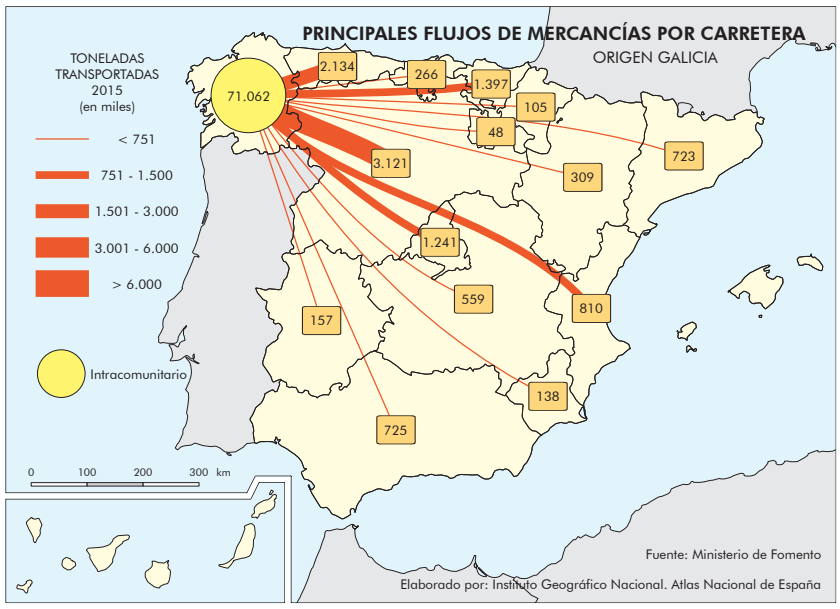



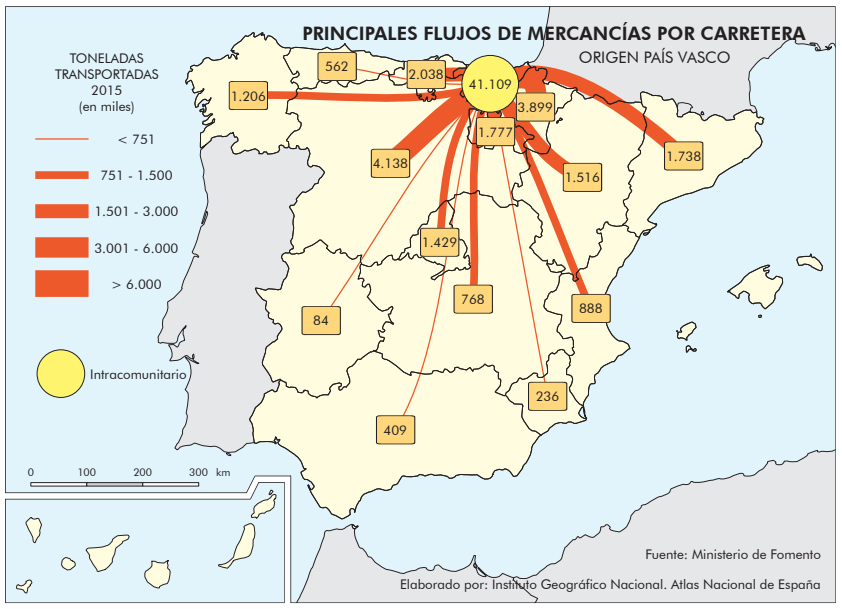

PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN COMUNITAT VALENCIANA
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
140
190
701
326
123
403
1.255
2.665
6.278
3.438
6.163
111.789
286
5.253
3.681
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

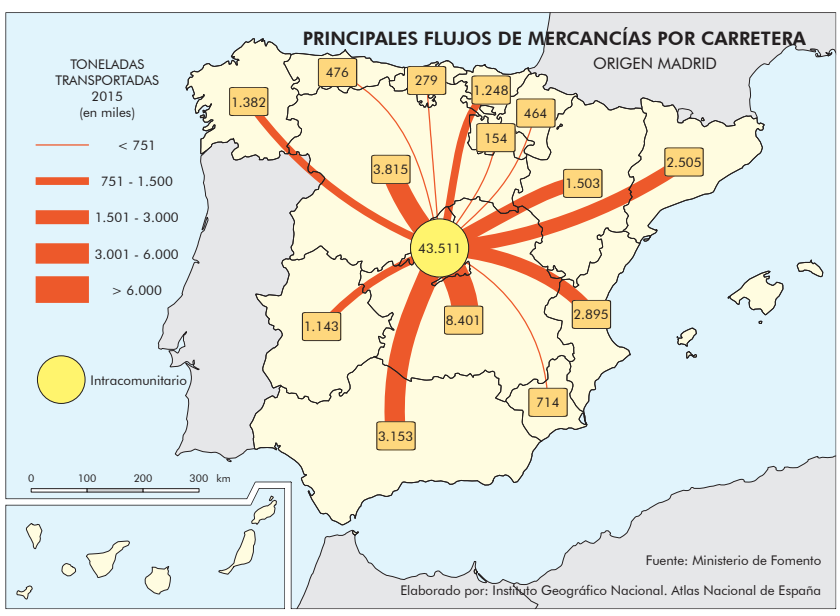

PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN MURCIA
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
9
77
192
140
145
56
259
199
1.090
1.055
1.972
8.771
60
30.342
3.298
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

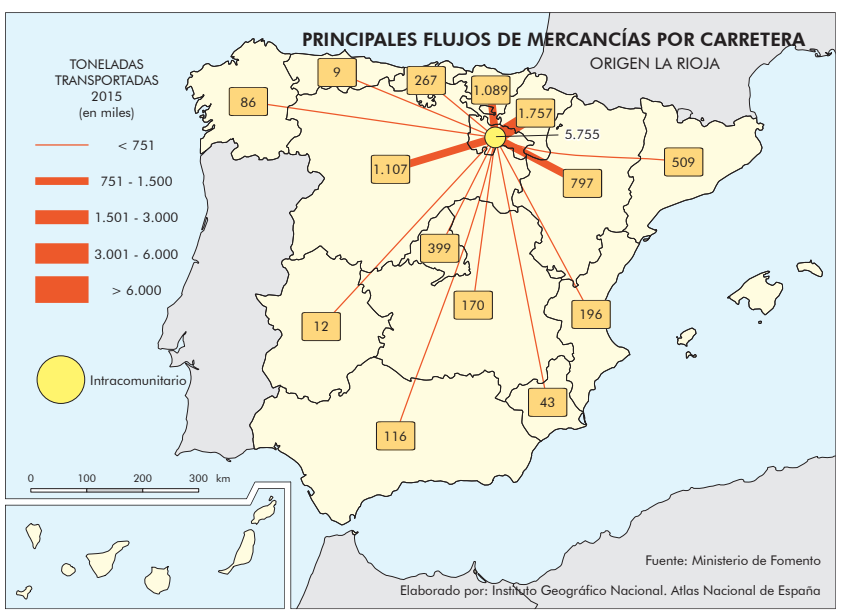

PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN EXTREMADURA
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
11
47
34
53
50
115
742
128
213
753
707
269
18.102
77
2.247
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

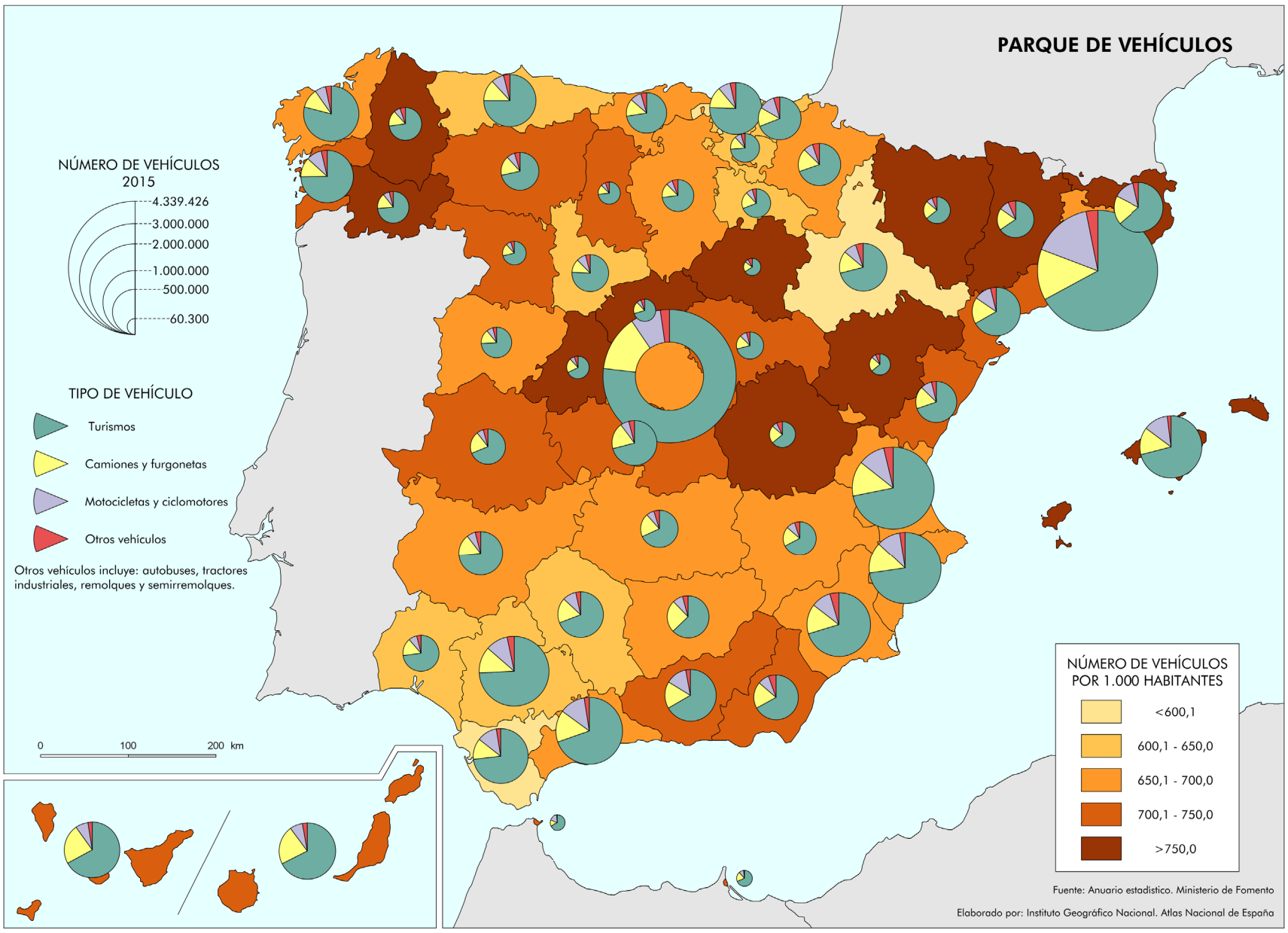

PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN NAVARRA
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
113
351
4.423
18.154
200
1.566
1595
1.266
2.424
608
35
473
339
92
277
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España


PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN GALICIA
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
71.062
2.134
266
1.397
105
48
3.121
309
723
1.241
559
810
157
138
725
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España


PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN PAÍS VASCO
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
562
2.038
41.109
1.206
3.899
1.777
4.138
1.738
1.516
1.429
768
888
84
236
409
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España


PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN MADRID
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
476
279
1.248
464
1.382
154
3.815
1.503
2.505
43.511
1.143
8.401
2.895
714
3.153
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España


PRINCIPALES FLUJOS DE MERCANCÍAS POR CARRETERA
ORIGEN LA RIOJA
TONELADAS TRANSPORTADAS 2015 (en miles)
< 751
751 - 1.500
1.501 - 3.000
3.001 - 6.000
> 6.000
Intracomunitario
9
267
1.089
86
1.757
5.755
1.107
509
797
399
170
196
12
43
116
0 100 200 300 km
Fuente: Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

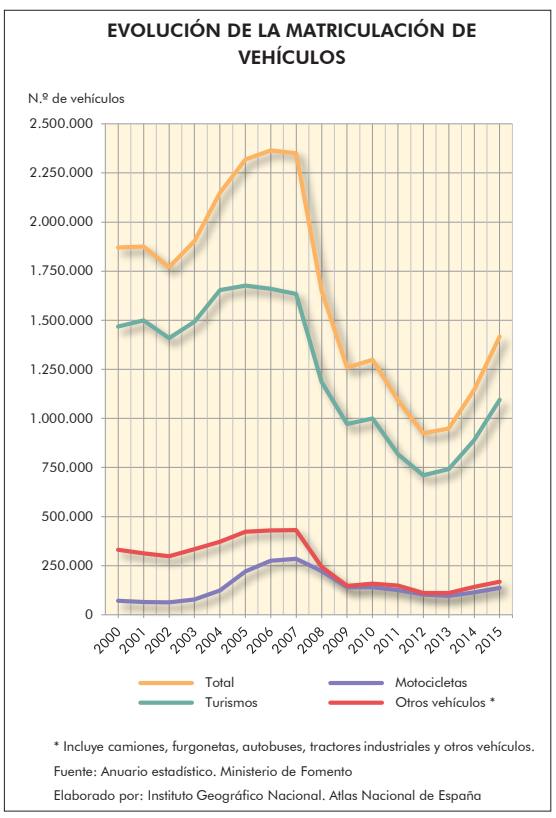


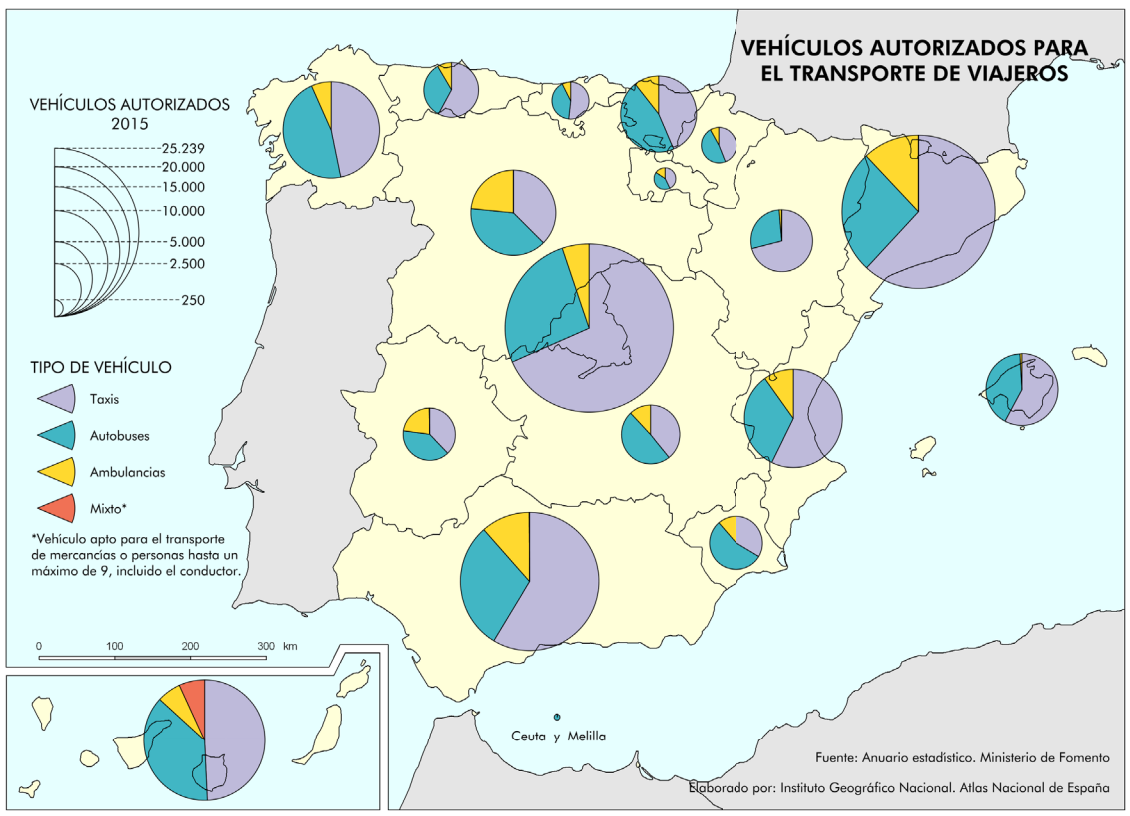

# Parque de vehículos

Los vehículos, en sus diferentes tipologías, constituyen la infraestructura móvil. La evolución de la matriculación de unidades –en la que los turismos marcan la pauta como evidencia el gráfico *Evolución de la matriculación de vehículos*– desde el inicio del siglo XXI va a la par del crecimiento económico, siendo el año 2007 el punto de inflexión, en el que se inicia una fuerte caída de la matriculación que dura hasta un lustro después, ya que en 2012 comienza una recuperación progresiva que continúa hasta la actualidad.

Del análisis del mapa *Parque de vehículos* se desprende que son las provincias de mayor peso demográfico las que encabezan el mayor número de vehículos en circulación en términos absolutos; sin embargo, las provincias más motorizadas, con más de 750 vehículos por 1.000 habitantes se dispersan por el conjunto del territorio peninsular, sobre todo en las provincias interiores menos pobladas, con peores servicios de transporte público y vehículos probablemente más envejecidos. En Illes Balears y Canarias, cuya economía está basada fundamentalmente en el turismo, se observa un alto índice de motorización debido al gran número de vehículos destinados al alquiler turístico. Las provincias con capitales muy bien dotadas en transporte público como Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Alicante o Zaragoza, presentan valores inferiores en los niveles de motorización.

En cuanto a los vehículos destinados al transporte de viajeros destacan, en números absolutos, las comunidades más urbanizadas, con un peso muy importante de los taxis. Tan sólo hay un número destacable de vehículos mixtos para transporte de viajeros o mercancías en Canarias.



# Transporte por ferrocarril

Con la entrada de nuestro país en la Unión Europea, se entendía que era necesario realizar un gran esfuerzo inversor para recuperar el tiempo perdido en cuanto a dotación de infraestructuras de transportes. Por ello, durante las décadas de los ochenta y noventa el objetivo fue dotarse de una amplia red de carreteras y vías de alta capacidad. España emprendió, a partir de ese momento, el necesario camino de la renovación de sus infraestructuras ferroviarias. El ferrocarril pasó a ocupar la prioridad inversora, tanto para la Administración como para la opinión pública en general, que percibió el ferrocarril como un elemento de modernidad y desarrollo económico irrenunciable.

Resulta muy interesante observar cómo España ha pasado en las últimas décadas de ser un país con una red realmente obsoleta a ser el segundo país del mundo en kilómetros de alta velocidad ferroviaria. Sin duda, hay que tener presente la gran expectación que generó la inauguración en 1992 de la línea de alta velocidad entre Madrid y Sevilla. Con motivo de los Juegos Olímpicos de Barcelona y de la propia Exposición Universal de Sevilla de ese mismo año, el gobierno decidió apostar por una modernización ferroviaria radical. La elección de la alta velocidad ferroviaria entre Madrid y Sevilla fue una clara operación de desenclave territorial, que buscaba no solo saldar la deuda histórica con la comunidad andaluza, sino también servir como emblema del renacimiento español, simbolizado por la restauración de la democracia y el ingreso en la Comunidad Económica Europea en enero de 1986. Al mismo tiempo, esta nueva línea (denominada AVE o Alta Velocidad Española), construida en ancho internacional o UIC –denominado así por ser el más común en los países pertenecientes a la Unión Internacional de Ferrocarriles, conocida por la sigla UIC, del francés *Union Internationale des Chemins de Fer*–, sería el cimiento de la nueva red ferroviaria que se iría desarrollando en los siguientes años. Como se puede ver en el mapa de la *Red ferroviaria*, la alta velocidad de carácter radial en torno a Madrid, también aquí kilómetro cero, es a día de hoy amplia, y da servicio ya a los espacios más intensamente urbanizados del país.

Un hecho fundamental para comprender la evolución del ferrocarril en los últimos años es la creación del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), que se ha separado de Renfe. Hoy en día Renfe gestiona sólo los servicios ferroviarios, no las infraestructuras ni las estaciones. España prepara así el camino hacia la inminente apertura del mercado ferroviario recomendada por la Unión Europea, que posibilitará la entrada de operadores privados. Se mantendrá, sin embargo, la gestión unitaria y centralizada de la red por parte del Estado a través de ADIF.

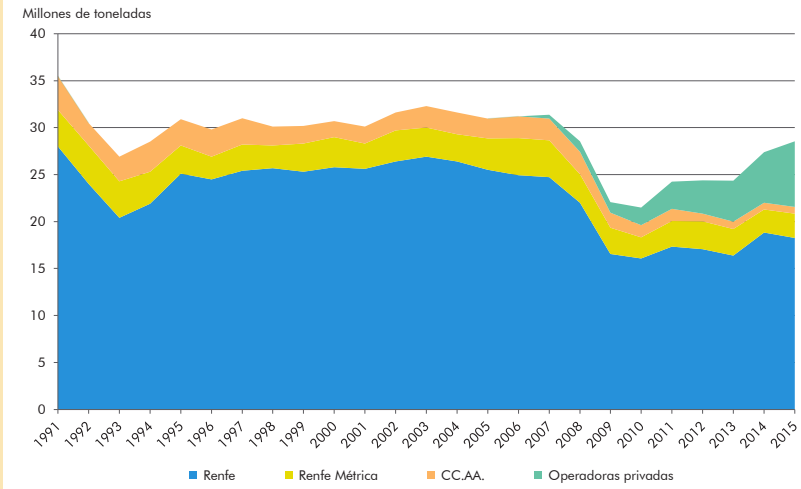
El esfuerzo inversor de las últimas décadas en alta velocidad se ha acompañado de una inversión constante en líneas de cercanías ferroviarias en las áreas urbanas y metropolitanas más importantes, operadas en muchos casos por Renfe. Asimismo, varias comunidades autónomas cuentan con sus propias compañías ferroviarias, que prestan servicios de cercanías en ciertas áreas urbanas y metropolitanas. Los servicios de media distancia y largo recorrido convencional también se han modernizado, pero a un ritmo menor que la alta velocidad y las cercanías, que han concentrado la mayor parte de las inversiones y han sido la apuesta territorial estratégica.

Desde la puesta en servicio del primer tren de alta velocidad entre Madrid y Sevilla, España ha conseguido modernizar su red ferroviaria en un tiempo récord. Los más de 16.000 km con que cuenta se reparten entre, aproximadamente, un 70% de vías electrificadas y el resto de no electrificadas. Tal como se advierte en el gráfico *Evolución de la red gestionada por ADIF*, desde 2002 el esfuerzo inversor se ha centrado fundamentalmente en la dotación de una moderna red de alta velocidad. Al mismo tiempo, se han incrementado sustancialmente los kilómetros de vía doble electrificada. La existencia de doble vía permite una mayor seguridad y tiempos de viaje más competitivos, al simplificar los mecanismos de seguridad en el control de la circulación de los trenes. En cuanto al resto de los tramos, han conocido una evolución negativa, debido a la clausura de líneas de débil tráfico y a la sustitución de las mismas por otras más modernas. En cualquier caso, quedaban algo menos de 5.000 km de vías únicas sin electrificar, en 2015.

Globalmente, la modernización de la red ferroviaria y la puesta en marcha de servicios de alta velocidad ha tenido como consecuencia un

## Transporte de mercancías

**EVOLUCIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS**

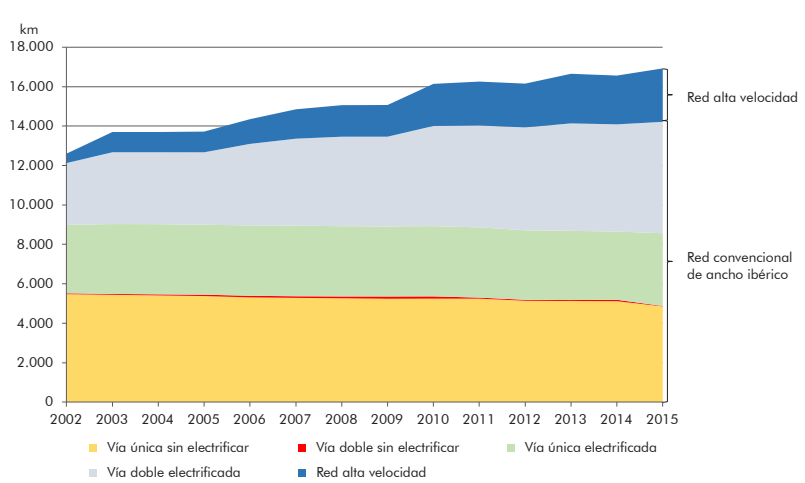



Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España y Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

El transporte de mercancías es quizá uno de los eslabones más débiles del nuevo panorama ferroviario español. La red de alta velocidad está pensada y concebida para el transporte de viajeros, y no para el transporte de mercancías. La situación se complica debido al desigual ancho de las vías ya que coexisten la red convencional y la de alta velocidad. Otra asignatura pendiente es la conexión de los puertos con la red ferroviaria, en donde hay un margen de mejora sustancial.

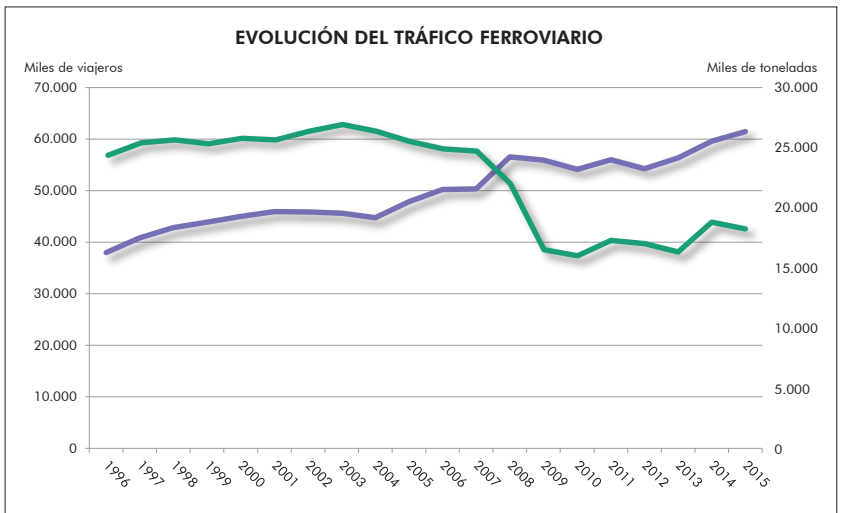
La aplicación de las directivas y recomendaciones de la Unión Europea pasa por otorgar un mayor peso al transporte ferroviario frente a los modos viarios, no solo en lo que se refiere a pasajeros, sino sobre todo a mercancías.

**EVOLUCIÓN DE LA RED GESTIONADA POR ADIF**




Nota: desde el 1 de enero del 2013 ADIF gestiona además 1.207 km de ancho métrico
Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España. Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

**EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO FERROVIARIO**




Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España. Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

RED FERROVIARIA
2016

- Vía doble electrificada alta velocidad
- Vía única electrificada alta velocidad
- Vía doble mixta (tercer carril)
- Vía única mixta (tercer carril)
- Vía doble electrificada
- Vía única electrificada
- Vía doble sin electrificar
- Vía única sin electrificar
- Vía ancho métrico
- Ferrocarriles autonómicos
- Estaciones

0 50 100 150 200 km

A CORUÑA
Ferrol
Betanzos
Santiago de Compostela
LUGO
Vilagarcía de Arousa
PONTEVEDRA
Arcade
Redondela
Vigo
Guillarei
Tui
OURENSE
Monforte de Lemos
Puebla de Sanabria
Ponferrada
Astorga
Avilés
Puerto de Gijón/Xixón
Gijón/Xixón
Villabona de Asturias
Pravia
OVIEDO
El Berrón
Trubia
Soto del Rey
Laviana
El Entrego
Collanzo
La Pola de Lena
Matallana
La Robla
LEÓN
PALENCIA
VALLADOLID
ZAMORA
Olmedo
Medina del Campo
SALAMANCA
Fuentes de Oñoro
ÁVILA
Plasencia
Monfragüe
Talavera de la Reina
Valencia de Alcántara
CÁCERES
BADAJOZ
Mérida
Villanueva de la Serena
Almorchón
Zafra
Jerez de los Caballeros
Mirabueno
CÓRDOBA
Lora del Río
Los Rosales
SEVILLA
HUELVA
Huelva-Puerto
Utrera
Antequera-Santa Ana
Bobadilla
Jerez de la Frontera
CÁDIZ
Los Prados
Fuengirola
Algeciras
F.C. Ferrol-Gijón
F.C. Monforte de Lemos-Lugo-Betanzos
F.C. AV. A Coruña-Vigo
F.C. AV. Orense-Santiago de Compostela
F.C. Vigo-Orense
F.C. León-Orense
F.C. Venta de Baños-Gijón
F.C. Bilbao-León
F.C. AV. Valladolid-Palencia-León
F.C. A Coruña-Zamora-Segovia-Madrid
F.C. AV. Madrid CH-Segovia-A Coruña
F.C. Salamanca-Fuentes de Oñoro
F.C. Ávila-Salamanca
F.C. Madrid-Cáceres
F.C. Cáceres-Valencia de Alcántara
F.C. Mérida-Zafra
F.C. Ciudad Real-Puertollano-Badajoz
F.C. Almorchón-Córdoba
F.C. Zafra-Huelva
F.C. Mérida-Zafra-Los Rosales
F.C. AV. Madrid-Sevilla
F.C. Sevilla-Córdoba-Jaén
F.C. AV. Córdoba-Málaga
F.C. Córdoba-Bobadilla
F.C. Sevilla-Huelva
F.C. Sevilla-Málaga
F.C. Sevilla-Cádiz
F.C. Algeciras-Granada
F.C. Santander-O
F.C. Palencia-Santander

# RED FERROVIARIA

Fuente: Instituto Geográfico Nacional y ADIF. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

claro incremento de la velocidad comercial global, como se puede apreciar en el gráfico *Evolución de la velocidad media en trenes de larga distancia y AVE*.

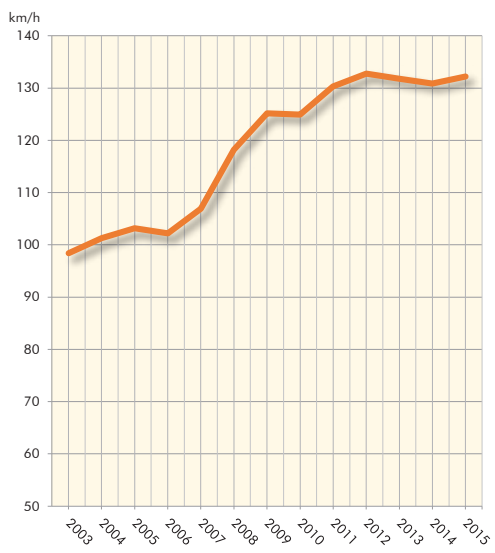
El análisis de la *Evolución del tráfico ferroviario*, representado respectivamente en miles de viajeros y miles de toneladas, muestra la evolución claramente ascendente de los viajeros, como fruto de la apuesta decidida por un modelo de ferrocarril de alta velocidad destinado a la movilidad de personas. Por contra, llama la atención la evolución descendente del transporte de mercancías, con un descenso aproximado de cinco millones de toneladas entre 1996 y 2015. Es especialmente significativa la caída del volumen de las mercancías transportadas por ferrocarril en los años 2008 y 2009, momento en que empezó la reciente crisis económica.

El mapa ferroviario muestra una red con claro carácter centralizado en torno al nodo fundamental, Madrid. El desarrollo de la red ferroviaria española se ha producido principalmente hacia el sur y el Mediterráneo, enlazando las principales áreas metropolitanas españolas con la capital. El llamado «cuadrante de oro», que incluye Madrid, Zaragoza, Barcelona y Valencia está comunicado por medio de la alta velocidad desde hace ya un tiempo, a través de Madrid. En cualquier caso, el gran reto es el desarrollo de las comunicaciones transversales, y es especialmente necesario potenciar la creación de corredores rápidos en el litoral.

La situación de la cornisa cantábrica y Galicia es peor, ya que la difícil orografía y los retrasos en las licitaciones de obra pública por efecto de la crisis están retrasando las conexiones con la Meseta. En cuanto al AVE transcantábrico, su construcción parece más lejana. Una de las particularidades de la red ferroviaria española es la existencia de ferrocarriles de vía métrica, llamados así porque su ancho es exactamente de un metro. El más conocido de todos ellos es el ferrocarril Ferrol-Irun, que recorre el norte de España. En el País Vasco, las competencias de la gestión de la vía y la explotación del servicio están transferidas al gobierno vasco, que opera a través de la empresa Euskotren y ha prolongado la línea hasta la estación fronteriza francesa de Hendaya.

De cualquier modo, la existencia de ferrocarriles autonómicos al margen de la red de ADIF y Renfe es un hecho destacable y una característica española. En todos los casos, estos ferrocarriles están gestionados por empresas públicas autonómicas y prestan servicios de carácter regional y de cercanías. En algunas áreas metropolitanas españolas existen consorcios de transportes metropolitanos en los que están integrados los operadores estatales, autonómicos y locales a la vez, prestando servicios de cercanías.

**EVOLUCIÓN DE LA VELOCIDAD MEDIA EN TRENES DE LARGA DISTANCIA Y AVE**




Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España. Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## Tráfico de viajeros

Como muestran los gráficos anexos, a lo largo de los ya 25 años de existencia de alta velocidad en España se ha registrado, en términos generales, un incremento constante del número de viajeros en todas las líneas. El nivel de aceptación popular del AVE es muy elevado, dado que ha supuesto una auténtica revolución gracias a la compresión espacio-temporal que significa. El tráfico de viajeros por estaciones muestra una importante concentración en torno a las dos grandes áreas metropolitanas españolas (Madrid y Barcelona), así como en general en ciudades de un tamaño medio y medio-grande (entre 200.000 y 1.000.000 habitantes) que están bien conectadas a la red ferroviaria general. En el caso de los servicios de media distancia, además de los espacios citados, destacan ejes secundarios estatales, pero muy importantes en sus contextos regionales, como el eje urbano atlántico gallego o varios corredores transversales andaluces.

El análisis del tráfico de viajeros en las relaciones de media distancia revela la relación que existe entre los sistemas urbanos y el transporte. En el mapa *Tráfico de viajeros en trenes de media distancia* llama la atención la importancia

**TRÁFICO DE VIAJEROS EN TRENES DE MEDIA DISTANCIA**

Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España. Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

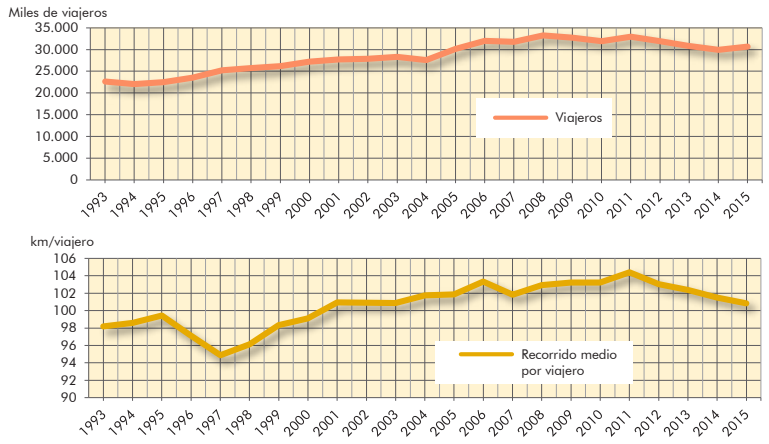
de estas relaciones en el eje urbano atlántico gallego. La existencia de un sistema urbano de carácter policéntrico formado por los nodos de A Coruña, Santiago de Compostela, Pontevedra y Vigo (Ferrol está excluido de este servicio ferroviario) y las grandes interrelaciones que existen explican esta intensa movilidad interciudades. La modernización de la red ferroviaria ha reducido significativamente los tiempos de viaje y el ferrocarril ha reforzado su competitividad frente a la autopista del Atlántico. La relación entre la difusión axial de la urbanización y la importancia de este tipo de transporte se puede apreciar igualmente en el litoral catalán. No se trata solo de la importancia de Barcelona y su área metropolitana, sino de un auténtico continuo urbano litoral desde el Camp de Tarragona hasta Figueres (Girona), en el que funcionan las mismas lógicas que en el caso gallego. Otras áreas urbanas en donde los servicios de media distancia desempeñan un papel importante son Valladolid, Córdoba y Sevilla.

La distribución del *Tráfico de viajeros en trenes de larga distancia y AVE*, por su parte, sigue las lógicas territoriales que ya se han mencionado. El mayor tráfico se concentra en el cuadrante este peninsular, y más en concreto en torno a la línea Madrid-Barcelona, que une las dos principales aglomeraciones urbanas españolas a través de Zaragoza. Madrid, como nodo principal y central de la red española de alta velocidad, concentra el mayor tráfico de viajeros, con casi 16 millones anuales. A continuación destacan las estaciones de Barcelona, Sevilla, Valencia, Zaragoza, Málaga,

Ministerio de Fomento

*Tren de media distancia*

**EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE VIAJEROS EN SERVICIOS DE MEDIA DISTANCIA**

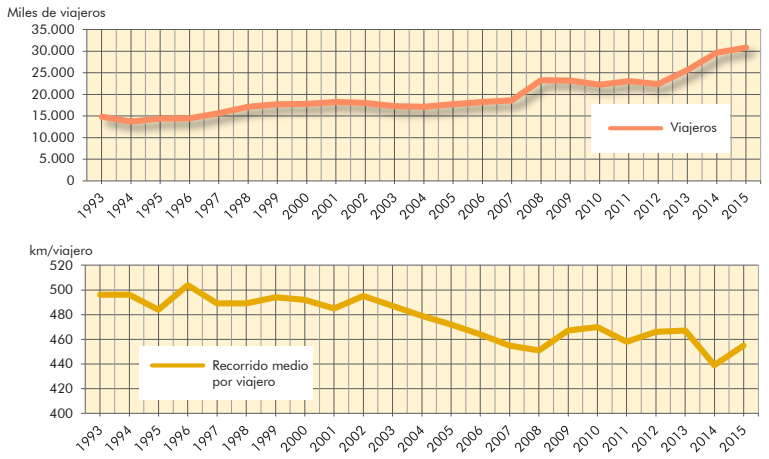



Nota: Desde 2005 incluye también Renfe Métrica.

Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

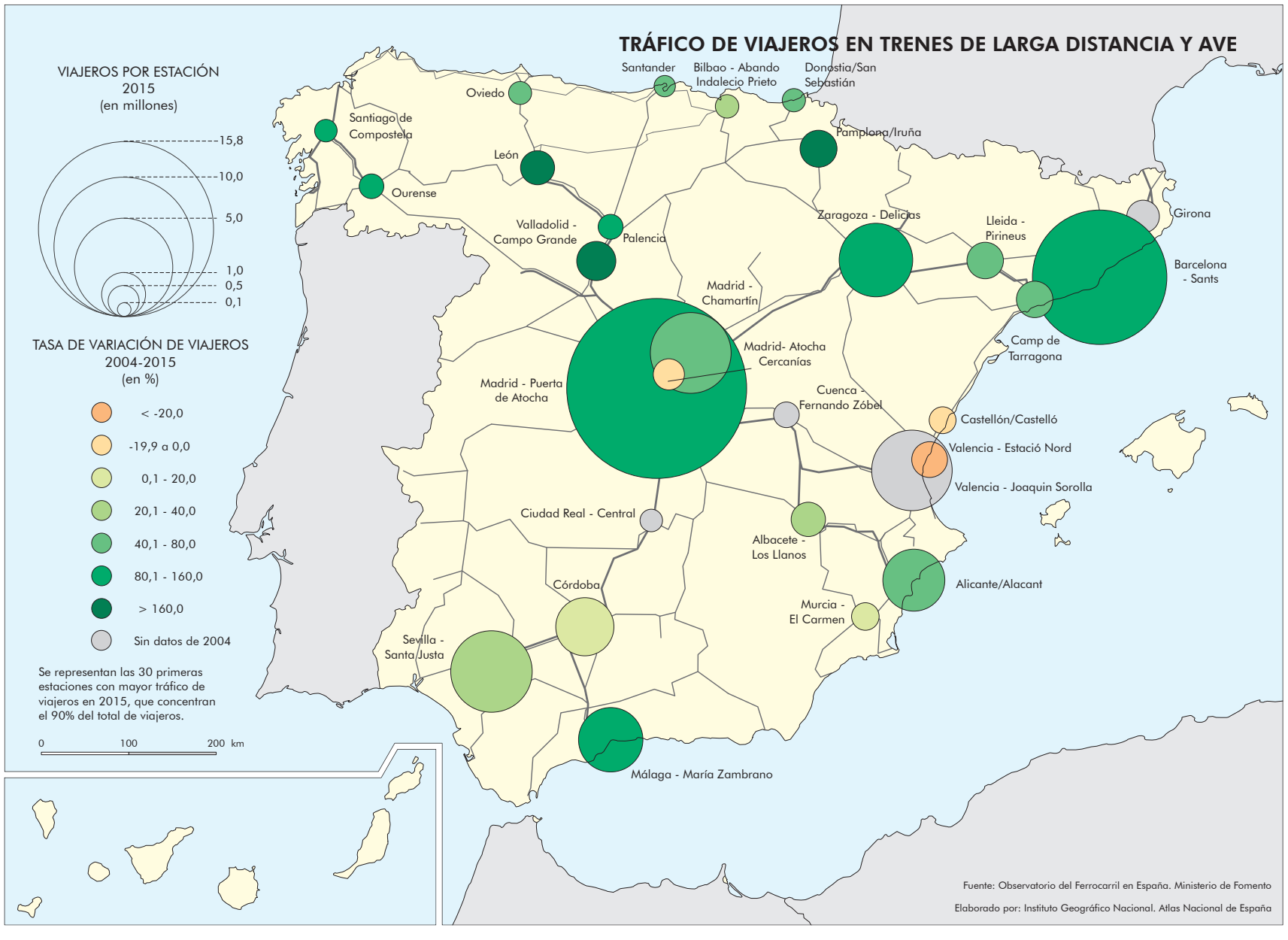
**EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE VIAJEROS EN SERVICIOS DE LARGA DISTANCIA**




Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

**TRÁFICO DE VIAJEROS EN TRENES DE LARGA DISTANCIA Y AVE**




Fuente: Observatorio del Ferrocarril en España. Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

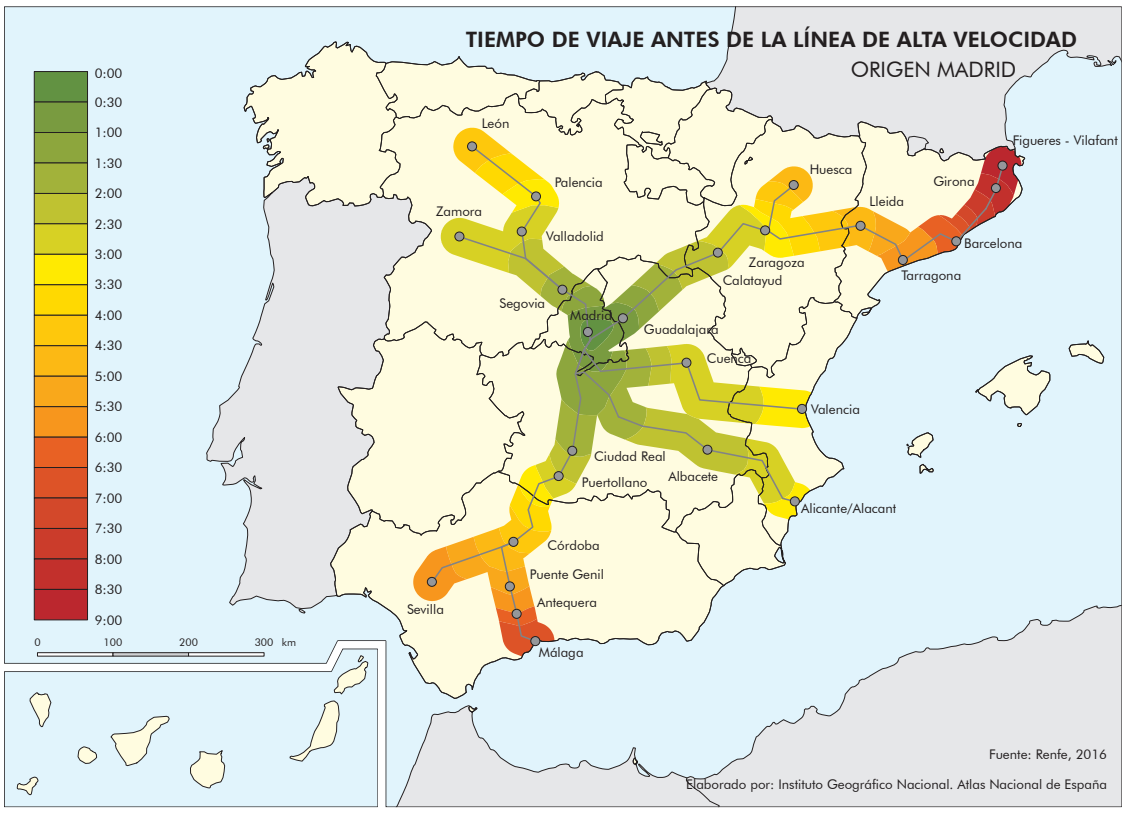
Ministerio de Fomento

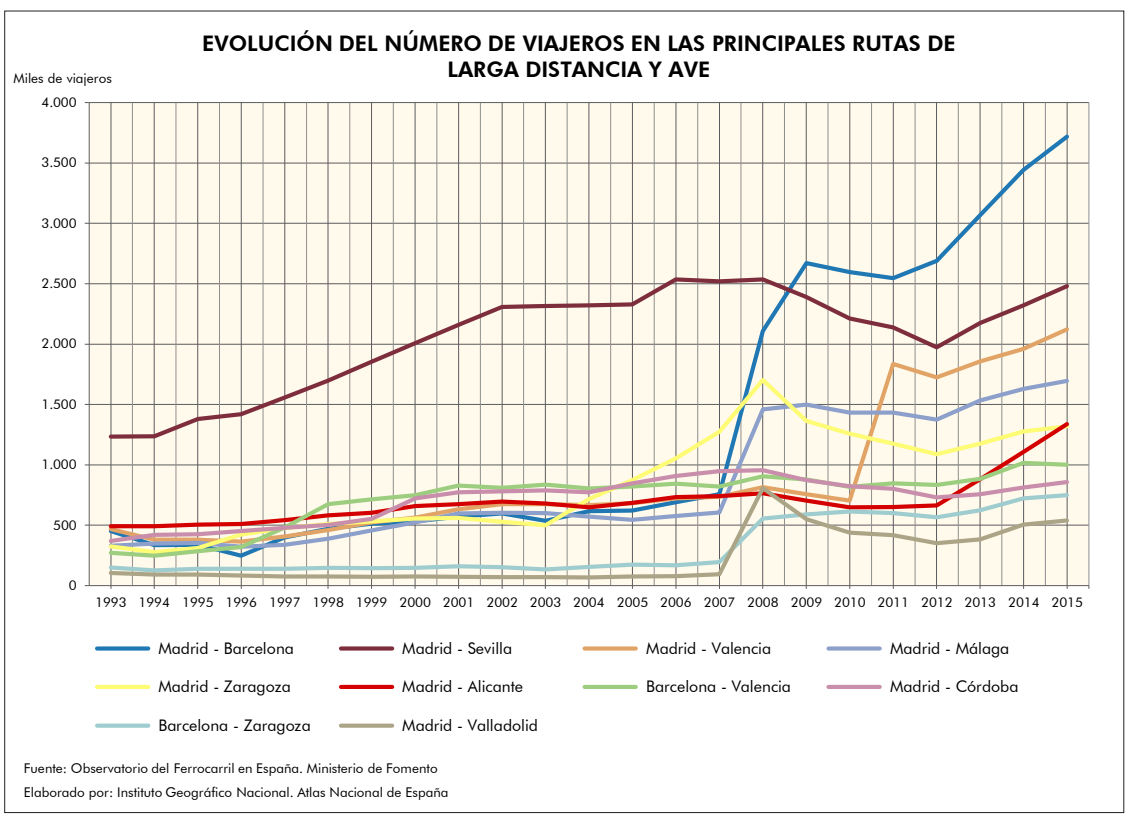
*Trenes ave en la estación Puerta de Atocha, Madrid*

Alicante y Córdoba, que han sido las principales beneficiarias de la expansión de la red AVE en las últimas décadas, dentro de la política de enlazar Madrid con el Mediterráneo. Llama la atención, sin embargo, que los colores verdes más saturados (que implican tasas de variación de viajeros más altas) se corresponden con estaciones de la mitad norte de España. La apertura de la línea de alta velocidad Madrid-Valladolid, en la que fue fundamental la construcción del túnel de Guadarrama, ha permitido acortar significativamente los tiempos de viaje de las ciudades del norte con Madrid. Ello ha repercutido en un incremento del número de usuarios de las relaciones de larga distancia de la periferia con Madrid.

El gráfico *Evolución del número de viajeros en las principales rutas de larga distancia y AVE* muestra muy claramente el impacto de la apertura de las nuevas líneas de alta velocidad sobre el incremento de viajeros. En el año 2007 se inauguró la línea de AVE entre Madrid y Barcelona, y entre 2007 y 2009 se disparó el número de viajeros. Después de una leve caída durante 2010 y 2011 por efecto de la crisis económica, desde este último año el crecimiento ha sido de nuevo constante. Unos años antes, en 2003, el AVE ya llegaba a Zaragoza, lo que se reflejó también en un importante crecimiento de viajeros entre Madrid y la capital aragonesa. Algo semejante sucedió en 2010 tras la inauguración de la línea entre Madrid y Valencia y en 2012, con la puesta en servicio de la línea Madrid-Alicante.

En todo caso, la evolución de los tiempos de viaje según reflejan los mapas de isocronas desde Madrid (*Tiempo de viaje antes de la línea de alta velocidad* y *Tiempo de viaje después de la línea de alta velocidad*) muestra claramente cómo el espacio se ha contraído hacia el sur y el este, mientras que el norte sigue estando más alejado de Madrid en términos de tiempo y, por consiguiente, del resto de la red de alta velocidad.





# Transporte urbano

Los desplazamientos interurbanos son una de las variables que definen las áreas metropolitanas. Las dinámicas intermunicipales se consolidan a través de las actividades cotidianas que la población realiza fuera de su municipio de residencia y se traducen en viajes entre distintos municipios. En las áreas metropolitanas españolas, el número de viajes diarios por habitante se encuentra entre un máximo de 3,9 viajes en Barcelona y los 2,1 de Alicante, una variabilidad relacionada con los hábitos de vida cotidiana de la población, reflejados en las actividades diarias de los ciudadanos. Un desplazamiento se genera y se define por la actividad que lo motiva, por lo que el volumen de actividades fuera del hogar se traduce, directamente, en viajes cotidianos. En cambio, el volumen total de viajes, en un día laborable, tiene una relación directa con la dimensión de las metrópolis, ya que las ciudades con más población tienen un número más elevado de viajes. Las ciudades con más desplazamientos son Barcelona y Madrid, con 17,4 y 12,9 millones de viajes, respectivamente, unas cifras mucho más altas de las que ofrecen las otras metrópolis españolas, todas ellas mucho más pequeñas. En estas el número de viajes, en día laborable, se encuentra entre los casi cuatro millones de Valencia y los casi dos de Tarragona y Gipuzkoa. Las cinco metrópolis más pequeñas no llegan al millón y medio de viajes.

Las dos características que mejor definen la movilidad urbana son el tiempo de viaje y la distancia recorrida. Por lo que se refiere a la primera, Madrid tiene los tiempos de viaje más largos, con 29 minutos de media y Campo de Gibraltar los menores, con sólo 12,3 minutos, un 42,3% menos que en la capital. Las tres metrópolis mayores

Ministerio de Fomento

*Vía urbana, Madrid*

(Madrid, Barcelona y Valencia) son las que tienen unos tiempos de viaje superiores a los 25 minutos, el resto se sitúan por debajo de los 20 minutos. Los tiempos de viaje son mayores en las grandes ciudades, en relación a la mayor distancia que se tiene que recorrer y, también, a los mayores niveles de congestión.

Además, los tiempos de viaje son importantes en la medida que es la unidad que utiliza el ciudadano para medir y entender la dimensión del propio viaje. El tiempo es la medida utilizada en la gestión individual de los desplazamientos cotidianos. La distancia, en cambio, es una dimensión que se calcula a partir del tiempo y de la velocidad del medio de transporte utilizado. Por lo que se refiere a la distancia, las cifras son muy diversas y están directamente relacionadas con la dimensión territorial de las metrópolis; así, las distancias mayores se dan en Barcelona y en Madrid, donde esta cifra llega a suponer el doble de las que se dan en ciudades más pequeñas. Aunque se debe subrayar que, tanto el tiempo como la distancia son siempre cantidades medias, una expresión que, por su naturaleza, no permite aproximarse a los valores extremos. Los porcentajes de viajes intermodales, aquellos que utilizan más de un medio de transporte, son relativamente pequeños, en torno al 10%. Esta cifra indica que las ciudades tienen unas redes de transporte poco conectadas entre ellas, que están más diseñadas como líneas independientes y no como un sistema integrado. Las características demográficas de los viajeros se determinan desde el género y la edad. Las mujeres, en general, realizan más viajes que los hombres, debido a sus dobles jornadas, entre los quehaceres del hogar y los trabajos remunerados. Por edades, los viajes se concentran en la población activa, de 16 a 64 años, cuando la vida cotidiana está más repleta de actividades laborales y personales.

Los viajeros que utilizan el autobús (ver mapa *Viajeros en autobús urbano en áreas metropolitanas*) se concentran en las grandes metrópolis españolas: en Madrid y Barcelona, especialmente.

## Características de la movilidad en las áreas metropolitanas

| ÁREAS METROPOLITANAS | VIAJES EN DÍA LABORABLE (millones) | TIEMPO MEDIO DE VIAJE (minutos) | DISTANCIA MEDIA DE VIAJE (km) | Nº DE VIAJES POR PERSONA AL DÍA | VIAJES INTERMODALES (%) | VIAJEROS SEGÚN GÉNERO (%) | | VIAJEROS SEGÚN EDAD (%) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | HOMBRE | MUJER | <16 AÑOS | 16-65 AÑOS | >65 AÑOS |
| Madrid 2014(1) | 12,93 | 29,0 | 6,0 | 2,5 | 9,0 | 45,7 | 54,3 | 1,5 | 89,1 | 9,4 |
| Barcelona 2014 | 17,38 | 25,1 | 6,6 | 3,9 | 10,0 | 46,3 | 53,7 | 16,0 | 67,0 | 17,0 |
| Valencia 2013 | 3,79 | 28,2 | n.d. | 2,4 | 5,6 | 52,7 | 47,3 | 14,0 | 86,0 | 0,0 |
| Sevilla 2007 | 2,90 | 12,5 | n.d. | 2,4 | n.d. | 50,6 | 49,5 | n.d. | n.d. | n.d. |
| Bizkaia 2008(2) | 3,01 | n.d. | 3,2-12,7 | 2,8 | 1,9 | 68-40 | 32-60 | 10-41 | 70-35 | 21-24 |
| Málaga 2011(3) | 2,78 | 17-45,4 | 0,9-10 | 2,2 | n.d. | 45.6 | 54,4 | 1,6 | 83,7 | 14,7 |
| Mallorca 2010 | 2,28 | 17,0 | n.d. | 3,6 | 1,0 | 50,7 | 49,3 | 1,0 | 87,0 | 11,0 |
| B. de Cádiz 2007-2014(4) | 2,57 | 16,0 | n.d. | 3,3 | 1,0 | 44,0 | 56,0 | 91,0 | 9,0 | 9,0 |
| Zaragoza 2007 | 2,31 | 21,7 | 3,3 | 3,3 | 7,4 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Gipuzkoa 2011 | 1,98 | n.d. | n.d. | 3,1 | 1,7 | 48,9 | 51,1 | n.d. | n.d. | n.d. |
| C. de Tarragona 2006(5) | 1,85 | 18,0 | n.d. | 3,2 | 4,0 | n.d. | n.d. | 2,4-3,7 | n.d. | 2,0-2,8 |
| Granada 1994-2001 | 1,21 | 19,2 | n.d. | n.d. | 6,8 | 62,0 | 38,0 | n.d. | n.d. | n.d. |
| Alicante 2013(6) | 0,72 | 20,0 | 3,8-5,8 | 2,1 | 10,0 | 48,0 | 52,0 | 0,0 | 80,0 | 20,0 |
| Lleida 2006 | 1,30 | n.d. | n.d. | 3,2 | 10,6 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |
| Pamplona 2013 | 0,97 | 17,1 | n.d. | 3,0 | 1,8 | 48,6 | 51,4 | 13,9 | 68,0 | 18,2 |
| C. Gibraltar 2007(7) | 0,56 | 12,3 | n.d. | 2,2 | n.d. | n.d. | n.d. | 7,0 | 75,0 | 18,0 |
| A Coruña 1999 | n.d. | 15,0 | 3,6 | n.d. | 0,0 | 32,5 | 67,5 | 3,0 | 94,2 | 2,8 |
| León 2009 | 0,34 | 17,1 | n.d. | 2,7 | 6,1 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

1: Unidad de muestreo: 14 a 80 años. Distancia media de todos los viajes: 6 km Distancia de viajes mecanizados: 8,2 km.
2: Distancias medias de viaje: en automóvil: 2,8 km en viajes urbanos y 11,3 km en viajes interurbanos. En transporte público: 3,2 km en viajes urbanos y 12,7 km en viajes interurbanos.
3: Tiempo medio de viaje (minutos): coche 23,4; moto 17; Transporte público 45,4; a pie 20,7. Distancias medias de viaje (km): Coche 8,5; moto 4,6; Transporte público 10; a pie 0,9.
4: Viajes en día laborable es dato de Encuesta Domiciliaria de Movilidad (EDM) 2014, el resto son de 2007
5: El % de viajeros < 16 años es 2,4 los días festivos y 3,7 los días laborables. El % de viajeros >65 años es 2,0 los días festivos y 2,8 los días laborables.
6: Encuesta a >15 años. Distancia media de viaje: 3,8 km a pie y 5,8 km en coche, obtenida de la EDM de 2001.
7: Tiempo de viaje de la EDM de 1996. El número de viajes totales y por persona son datos del 2005.

Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana

También destacan las áreas metropolitanas de Mallorca, Valencia, Sevilla y Gipuzkoa. Pero más allá de viajeros por km, lo interesante es la distancia media recorrida por viajero, al ser mayor en las metrópolis más pequeñas. El autobús es un medio de transporte que, en las ciudades con metro, se usa para viajes alternativos y complementarios del transporte subterráneo, y se definen por ser más cortos en distancia, pero no en tiempo. Para los viajes más largos se utiliza el metro, pues acorta tiempos.

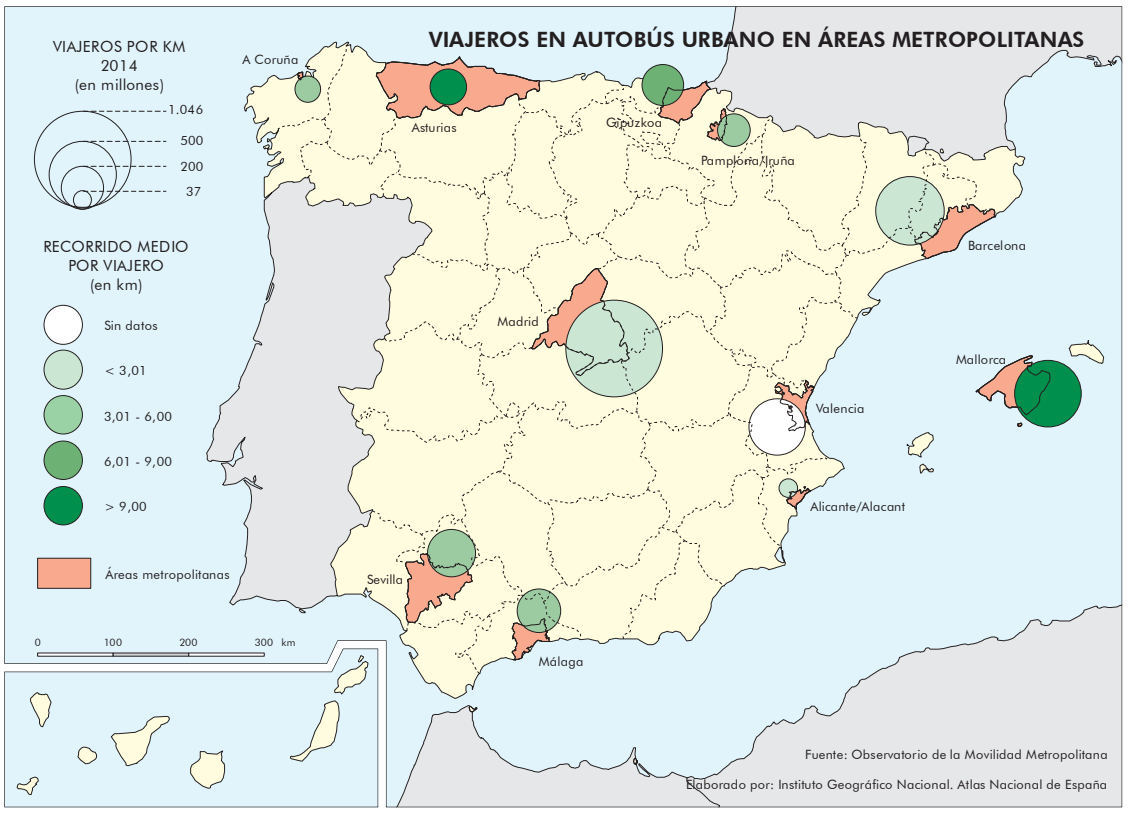
Siete ciudades españolas (Madrid, Barcelona, Valencia, Sevilla, Bilbao, Palma y Málaga) tienen un sistema ferroviario subterráneo. La red de metro más extensa y más antigua es la de Madrid con 293 km, inaugurada en 1919. En segundo lugar está Barcelona, con 146 km, estrenada en 1924. También son estas dos metrópolis las que tienen una mayor oferta de plazas y un número de viajeros mayor, en relación a la dimensión de la red y al número de habitantes de las ciudades, como se observa en el mapa *Viajeros en metro*.

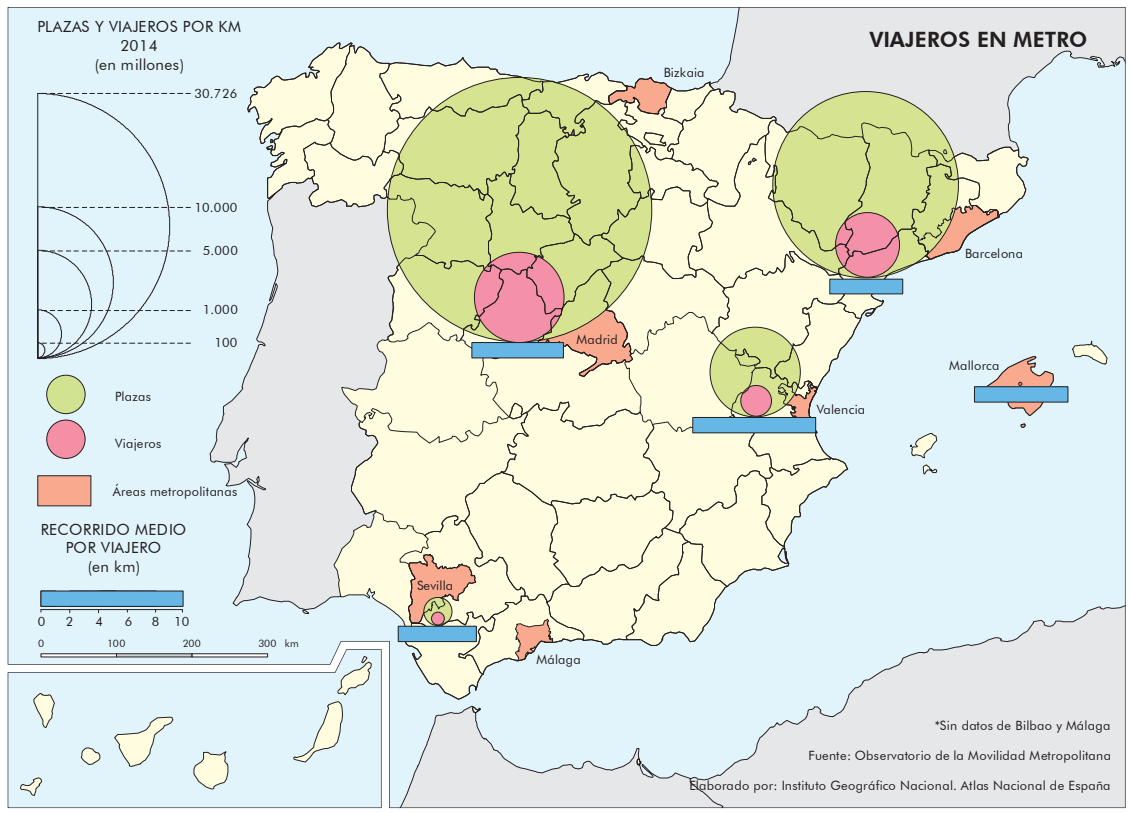
En cuanto a los ferrocarriles, hay red de cercanías en diez metrópolis, aunque las de Madrid y Barcelona son las que tienen una mayor oferta y demanda. Las cercanías de Madrid tienen una red de 370 km, operadas por Renfe, las de Barcelona 615,6 km, de las que 462,7 km las opera Renfe y el resto Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC). El resto de ciudades tienen una oferta y demanda similar, si bien sobresale Valencia con 252 km.

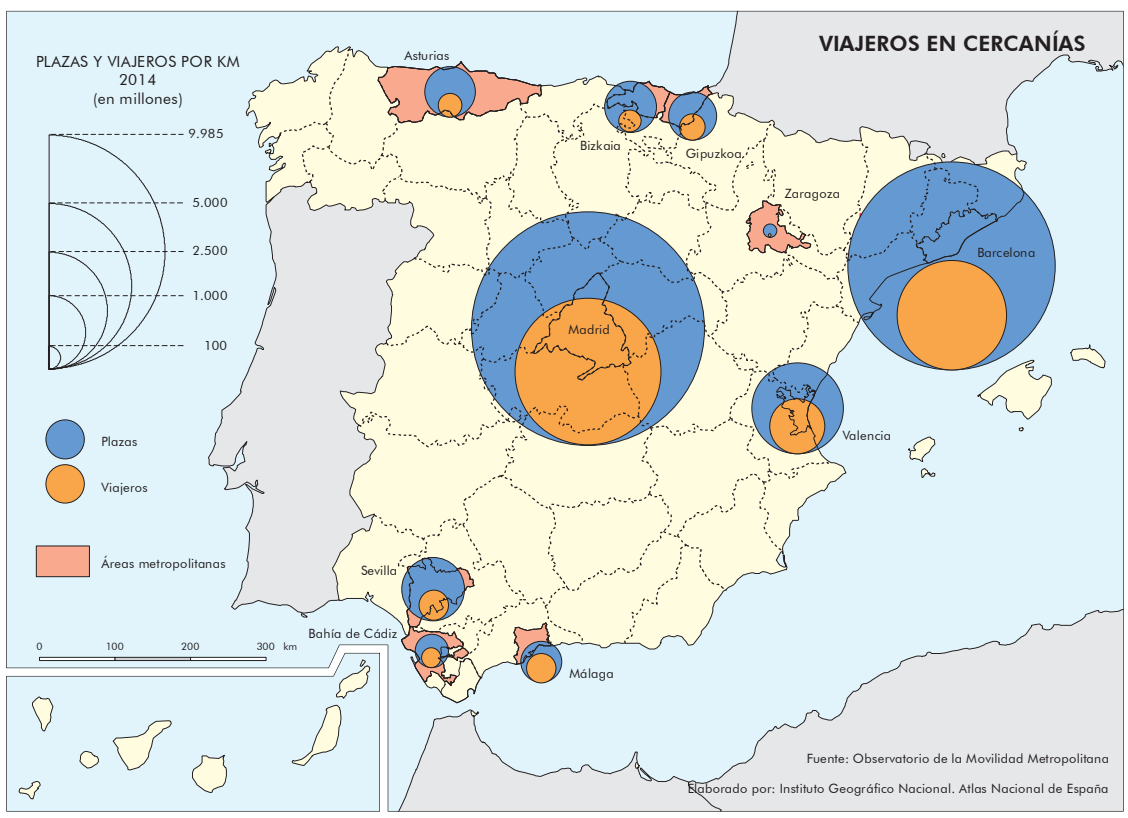
Por lo que respecta al reparto modal, el porcentaje de utilización de los transportes privados, públicos y activos (a pie, en bicicleta) de una ciudad, depende de la oferta de transporte. Esta, a su vez, depende de la red viaria –especialmente la de alta capacidad– en relación al uso del coche y de la oferta de transportes de metro, trenes y autobuses en relación a la utilización de los transportes públicos. También existe una coherencia entre el número de ciclovías en la ciudad y el volumen de bicicletas que circulan en ellas. Según se observa en el gráfico sobre el *Reparto modal de los desplazamientos,* en las distintas áreas metropolitanas analizadas, estos tienen una característica común: la alta participación de los desplazamientos a pie y en bicicleta. Además, si a los viajes en transporte activo se le suman los del transporte público, en casi todas las ciudades (menos en tres: Málaga, Mallorca y Sevilla) superan el 50%. Una cifra importante en relación a los niveles de sostenibilidad de estas ciudades.

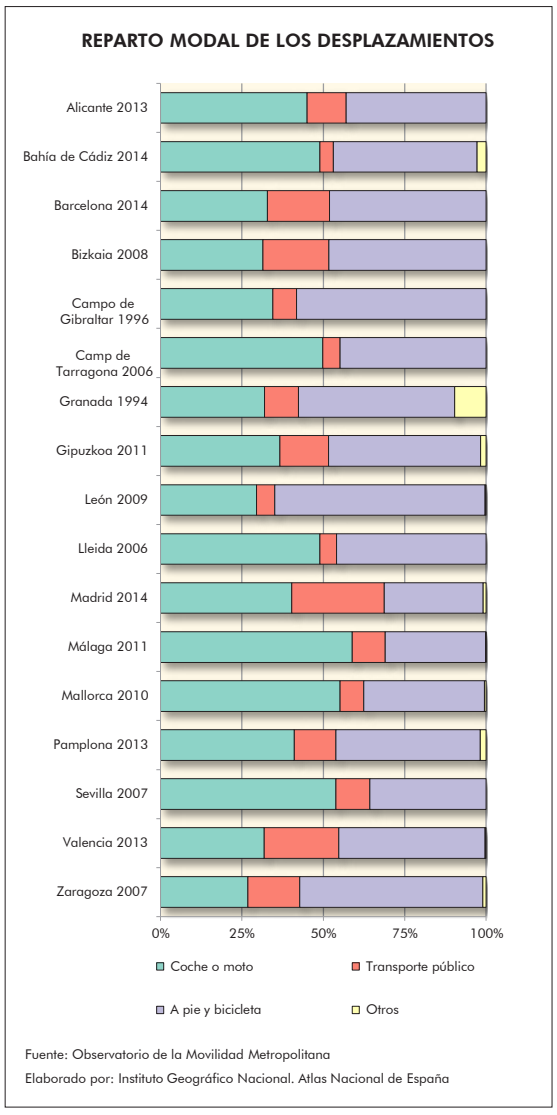
Sin embargo, para analizar correctamente el reparto modal en las áreas metropolitanas es fundamental entender la relación que tienen las distintas coronas que integran cada una de las áreas metropolitanas y los usos de los diversos transportes entre estos territorios. En general, y tal como se percibe en el gráfico *Reparto modal en los ámbitos intrametropolitanos*, en los núcleos centrales hay muchos más viajes en transporte activo y en transporte público, que en privado. Esta proporción se invierte en los desplazamientos más periféricos, donde el transporte privado es mayoritario.

Por lo que se refiere al uso de los distintos modos de transporte que se incluyen en el transporte público, el gráfico *Viajes en transporte público por habitante según modo* muestra que el autobús urbano es el más utilizado, especialmente en aquellos ámbitos urbanos donde no existen otros medios. En aquellas ciudades donde la red de metro es importante, su uso es considerable, especialmente en Madrid, Barcelona y Bilbao. El tranvía es un transporte de uso minoritario, aunque en franca expansión en muchas ciudades españolas.

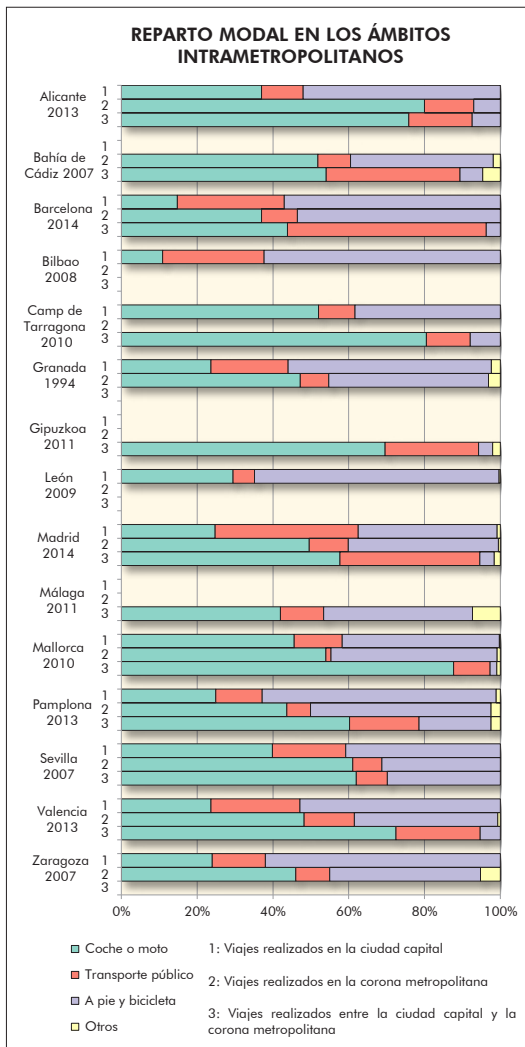


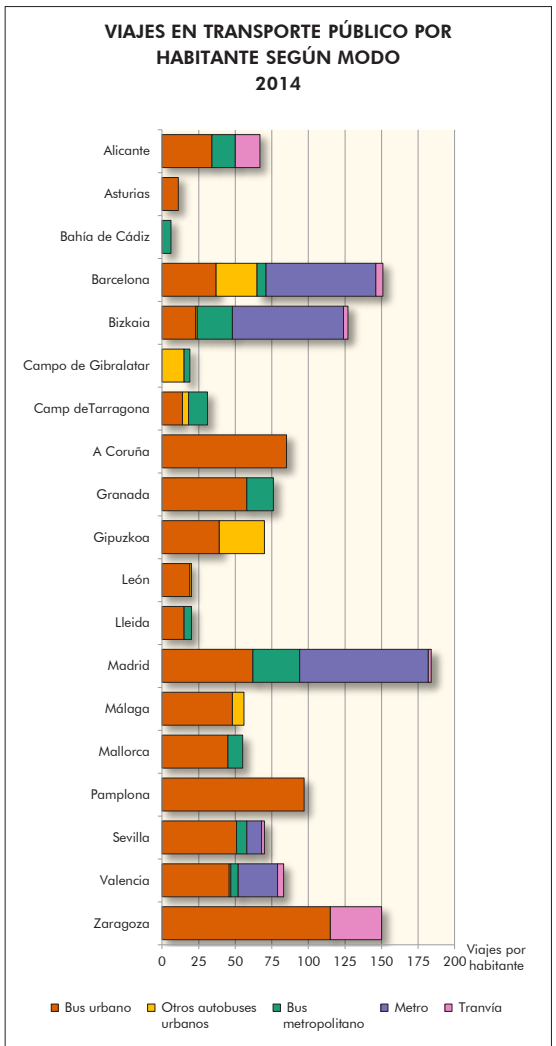






Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España




Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España




Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

# Accesibilidad para personas de movilidad reducida

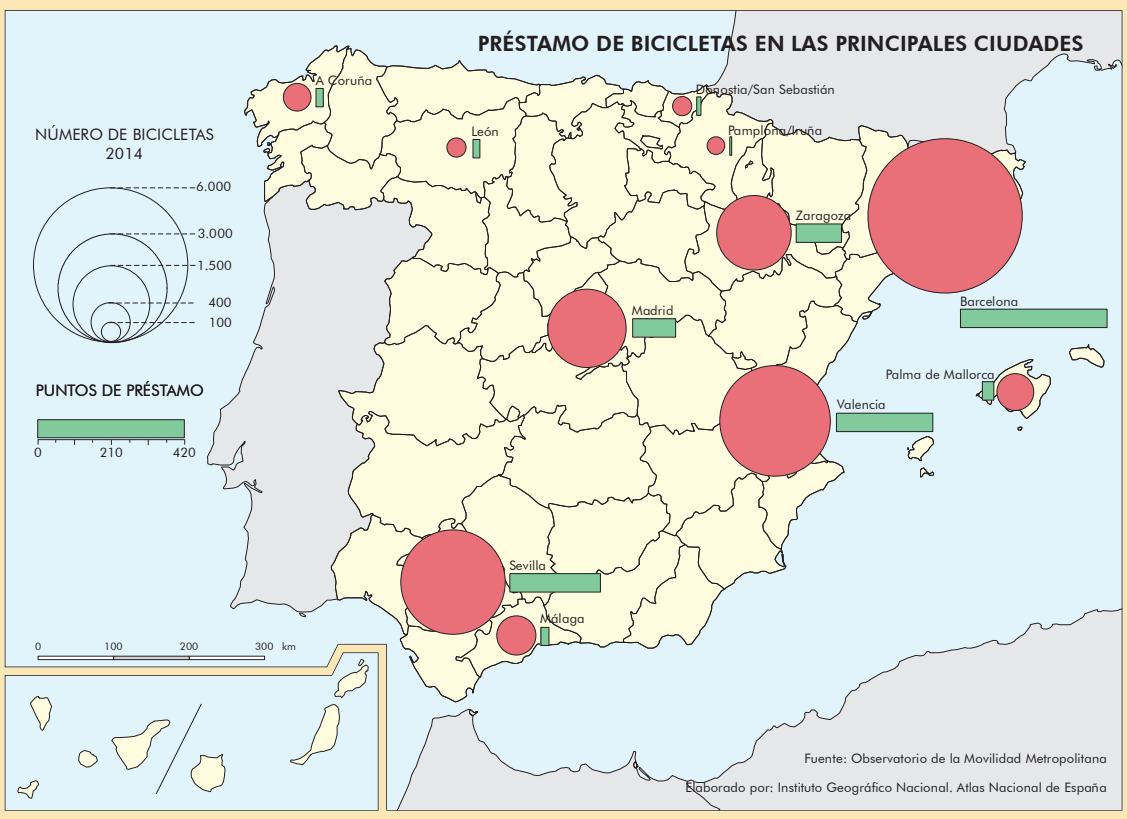
| ÁREAS METROPOLITANAS | AUTOBÚS URBANO CIUDAD CAPITAL | AUTOBÚS METROPOLITANO | ESTACIONES DE METRO |
|---|---|---|---|
| A Coruña | 77% | - | - |
| Alicante | 98% | 90% | - |
| Asturias | 100% | 20% | - |
| Bahía de Cádiz | n.d. | 25% | - |
| Barcelona | 100% | 98% | 93% |
| Bizkaia | n.d. | n.d. | n.d. |
| Camp de Tarragona | 100% | 63% | - |
| Campo de Gibraltar | - | 46% | - |
| Gipuzkoa | 100% | 99% | - |
| Granada | 85% | 43% | - |
| León | 100% | n.d. | - |
| Lleida | 100% | 71% | - |
| Madrid | 100% | 100% | 74% |
| Málaga | 100% | 68% | - |
| Mallorca [1] | 100% | 100% | 100% |
| Pamplona | 100% | - | - |
| Sevilla [2] | 100% | 81% | 100% |
| Valencia | 89% | 85% | 98% |
| Zaragoza | 72% | 70% | - |

1: En algunas expediciones como refuerzos y casos puntuales puede darse la circulación de vehículos sin adaptar
2: Otros autobuses urbanos: Mairena del Alcor no dispone de vehículos equipados totalmente para PMR

Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana

## Oferta de bicicletas públicas

En los últimos años, en muchas ciudades españolas, ha aparecido un nuevo medio de transporte: la bicicleta, una nueva oferta de transporte que está surgiendo en muchas ciudades del mundo, y que puede ser privado o público. Cuando se ofrece como servicio público de préstamo es la administración local la entidad que lo gestiona.
En España, según la información ofrecida por el Observatorio de la Movilidad Metropolitana 2014, representada en el mapa, hay cinco ciudades donde el fenómeno de la bicicleta tiene una presencia notable y, por el contrario, en las otras seis el fenómeno es mucho más reducido. Entre las primeras destacan, por los puntos de préstamo de bicicletas y por la cantidad de bicis que circulan por sus calles, Barcelona, Valencia y Sevilla, por este orden.
En menor medida se ubican Madrid y Zaragoza. En Barcelona, la bicicleta tiene una presencia notable, tanto en número de bicis públicas como privadas. Al margen de estas ciudades hay muchas localidades con servicio público de préstamo de bicicletas.




Fuente: Observatorio de la Movilidad Metropolitana
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

# Accesos a ciudades

El acceso viario por carretera es una de las características más relevantes del transporte urbano en las ciudades. Aquí se presentan las redes viarias de gran capacidad de las nueve grandes ciudades españolas y el uso que se hace de ellas, a través de la intensidad media diaria (IMD) de tráfico, una medida que cuantifica la cantidad de vehículos al día que circulan en ellas. Como muestran los mapas, las ciudades españolas tienen una red viaria considerable que ayuda a articular las dinámicas metropolitanas, facilitando los viajes interurbanos cotidianos. Entre todas ellas, y por el número de kilómetros de red viaria, sobresale, en primer lugar Madrid con cuatro vías de circunvalación; después, aunque en menor medida, le sigue la urbe barcelonesa. En el resto de ciudades, la red viaria de alta capacidad es mucho más contenida, hecho claramente relacionado con el volumen de población y de actividades económicas. En todas estas ciudades, los tramos de la red más utilizados son los que están más próximos a la parte central de la metrópolis, que suelen ser los que tienen unos niveles de congestión más elevados. En la medida que los tramos son más periféricos, la intensidad de circulación es menor.

Las ciudades que tienen unos tramos viarios con valores más altos, superando los 100.000 vehículos/día, son, obviamente, las que registran una mayor población. Madrid y Barcelona muestran, en la mayoría de sus vías, una IMD que por sus valores pueden presentar unos niveles de congestión altos, cercanos en algunos casos al colapso, especialmente en las vías más próximas al núcleo central. En las ciudades más pequeñas, en cambio, las vías presentan una IMD que no suele superar los 50.000 vehículos/día, por lo que no presentan, en la mayor parte de su red, grandes problemas de congestión, ni tampoco grandes colapsos en horas de máxima demanda.

Un tema de especial interés es la titularidad de estas vías. Algunas son de titularidad privada y otras públicas, en este caso pueden ser de titularidad estatal, autonómica o local. Otro factor que influye en su utilización es si son gratuitas o, por el contrario, tienen algún peaje.

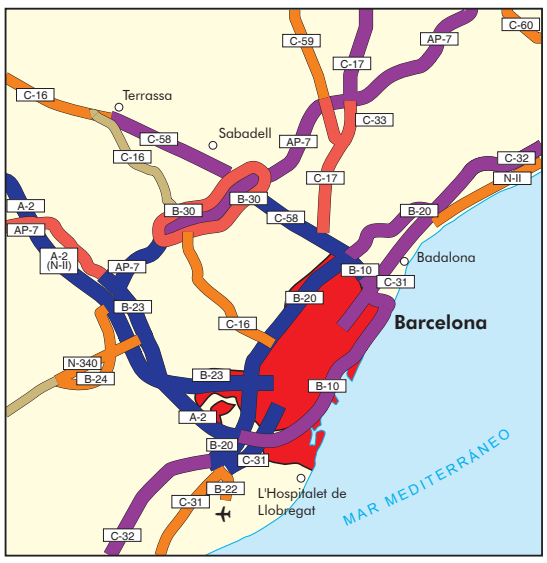
Ministerio de Fomento

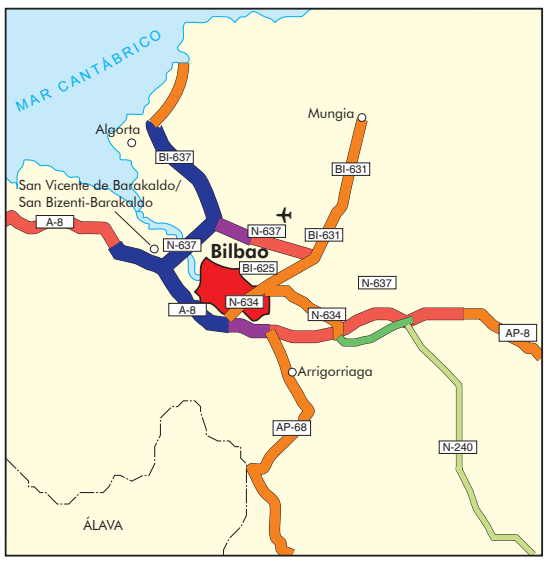
*Problemas de congestión en la M-30, Madrid*

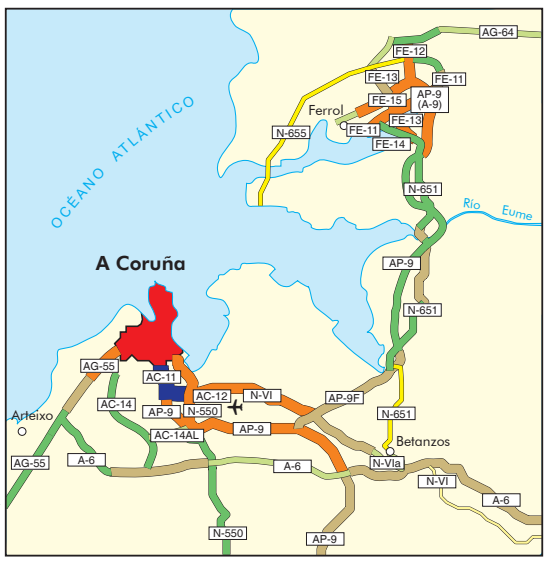
**INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE TRÁFICO 2014**
(en vehículos/día)

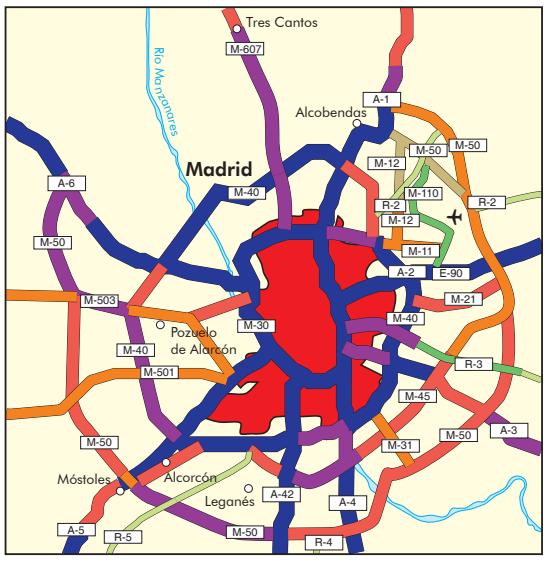
| | |
|---|---|
| 1.001 - 2.000 | |
| 2.001 - 5.000 | 20.001 - 50.000 |
| 5.001 - 10.000 | 50.001 - 80.000 |
| 10.001 - 15.000 | 80.001 - 100.000 |
| 15.001 - 20.000 | más de 100.000 |

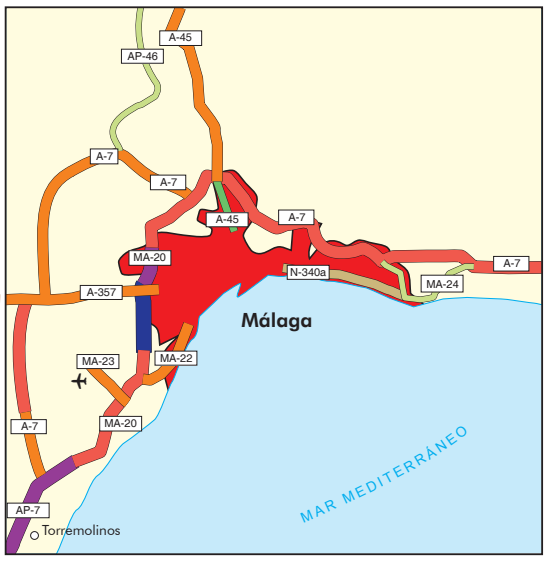
Fuente: Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

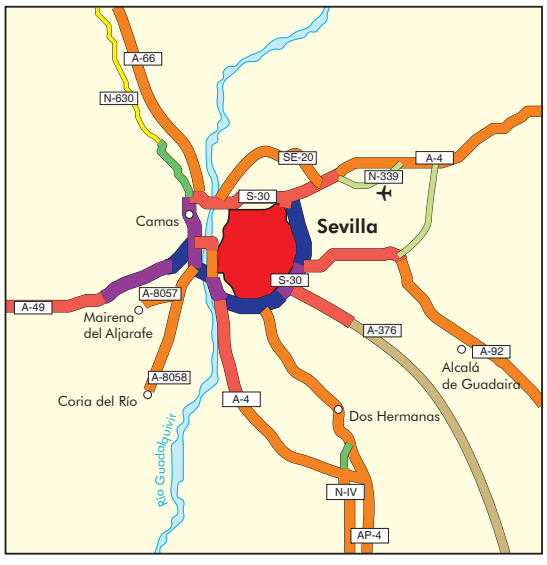


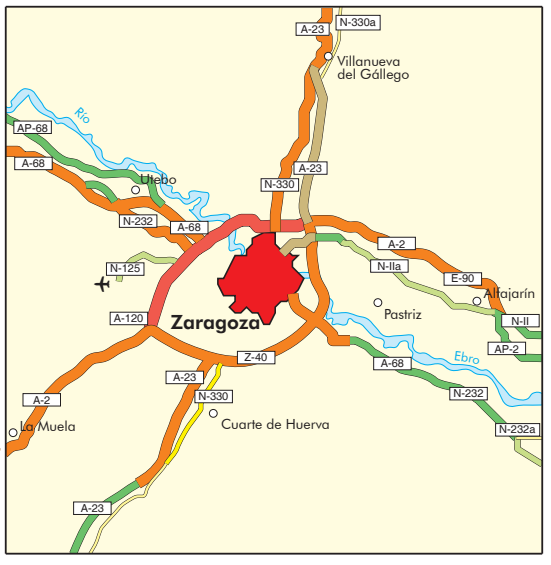







# Transporte aéreo

Los 46 aeropuertos y 2 helipuertos que gestiona AENA registraron un tráfico en 2015 de 207,4 millones de pasajeros, alcanzando cifras previas a la crisis económica. Los datos de 2016 señalan que se han superado los 230 millones de pasajeros y consolidan una tendencia al alza que se inició en 2014.

En el panorama aeroportuario español destacan dos instalaciones: Madrid, con 46,8 millones de pasajeros en 2015, y Barcelona con 39,7 millones. Ambas instalaciones aeroportuarias, que ocupan las posiciones quinta y novena –respectivamente– en el panorama europeo, tienen capacidad suficiente para soportar incrementos adicionales en el tráfico de aeronaves y pasajeros. Les siguen una serie de aeropuertos en los que el tráfico turístico es relevante: los de Palma de Mallorca (23,7 millones de pasajeros), Málaga (14,4 millones), Gran Canaria, Alicante y Tenerife Sur con alrededor de 10 millones de pasajeros al año cada uno. Conjuntamente estos siete aeropuertos suponen dos terceras partes del tráfico de pasajeros; mientras que, en el otro extremo de la relación, España tiene abiertos al tráfico civil 28 aeropuertos que, con cifras inferiores al millón de pasajeros cada uno, totalizan un escueto 3% del tráfico, si bien algunos como Melilla o El Hierro desempeñan una función de desenclave. Además, están abiertos al tráfico civil los aeropuertos de Castellón y Teruel, gestionados por el operador privado EDEIS el primero, y un consorcio formado por el Gobierno de Aragón y el ayuntamiento de Teruel, el segundo. El aeródromo de Getafe está gestionado por el Ejército del Aire y se utiliza excepcionalmente para el tráfico civil.

Ministerio de Fomento

*Aeropuerto Adolfo Suárez Madrid-Barajas T-4*

Ministerio de Fomento

*Torre de control del aeropuerto de Avilés*

Respecto a las conexiones, aunque en general predominan los vuelos con origen en la Unión Europea, existen algunas excepciones. Madrid se comporta como un aeropuerto propio de una ciudad global: su estacionalidad es reducida y mantiene un amplio abanico de conexiones transcontinentales con ciudades del continente americano, Oriente Medio y, recientemente, Extremo Oriente; algo similar sucede, aunque en menor medida, cuando se analizan los datos correspondientes a Barcelona.

Por el contrario, en los aeropuertos de menores dimensiones predomina el tráfico doméstico. En estos aeropuertos, particularmente los del interior peninsular, se dan una serie de debilidades estructurales que dificultan su viabilidad económica: su ubicación alejada de los principales espacios de acogida del turismo internacional; el reducido número de compañías que operan en ellos; una oferta de destinos muy polarizada en Madrid, Barcelona y los archipiélagos; una notable dependencia de ayudas públicas mediante subvenciones y la competencia, cada vez más evidente, de los trenes que circulan en la red de alta velocidad. En definitiva, se tiende hacia una nueva configuración, en la que algunos de los trayectos aéreos que justificaban estos aeropuertos son progresivamente sustituidos por el ferrocarril de alta velocidad.

Tras la liberalización del mercado comunitario, el panorama de las compañías de transporte aéreo que operan en nuestro país es cada vez más heterogéneo. Sin duda, todavía resultan importantes las antes denominadas compañías de bandera, como Iberia, pero su peso ya no es tan determinante, siendo incluso sobrepasada en términos de pasajeros transportados por una compañía de bajo coste como Ryanair, como se puede observar en el gráfico *Evolución del tráfico de pasajeros según compañías*.

## TRÁFICO DE AERONAVES

NÚMERO DE AERONAVES
2015

366.605
300.000
200.000
100.000
25.000
1.000

PROCEDENCIA O DESTINO

Nacional
Unión Europa
Resto del mundo
Otros*

*Incluye vuelos de aviación general y trabajos aéreos

0 100 200 km

A Coruña
Asturias
Seve Ballesteros-Santander
Bilbao
San Sebastián
Santiago
Vitoria
Pamplona
León
Vigo
Burgos
Logroño-Agoncillo
Huesca–Pirineos
Girona-Costa Brava
Valladolid
Zaragoza
Sabadell
Barcelona-El Prat
Reus
Salamanca
Adolfo Suárez Madrid-Barajas
Madrid-Cuatro Vientos
Castellón
Menorca
Valencia
Palma de Mallorca
Badajoz
Albacete
Ibiza
Alicante-Elche
Son Bonet
Murcia-San Javier
Córdoba
Sevilla
F.G.L. Granada-Jaén
Almería
Jerez
Málaga-Costa del Sol
Algeciras
Ceuta
Melilla
Lanzarote
Fuerteventura
La Palma
Tenerife Norte
Tenerife Sur
La Gomera
Gran Canaria
El Hierro

Fuente: AENA y Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE AERONAVES

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO
DE AERONAVES
2001-2015

440.000
420.000
400.000
380.000
360.000
340.000
320.000
300.000
280.000
260.000
240.000
220.000
200.000
180.000
160.000
140.000
120.000
100.000
80.000
60.000
40.000
20.000
0

2001 2005 2010 2015

Nacional
Internacional
Otros*

*Incluye vuelos de aviación general y trabajos aéreos.

0 100 200 km

A Coruña
Asturias
Seve Ballesteros-Santander
Bilbao
San Sebastián
Santiago
Vitoria
Pamplona
León
Vigo
Burgos
Logroño-Agoncillo
Huesca–Pirineos
Girona-Costa Brava
Valladolid
Zaragoza
Sabadell
Reus
Salamanca
Madrid-Cuatro Vientos
Barcelona-El Prat
Menorca
Valencia
Palma de Mallorca
Badajoz
Albacete
Ibiza
Alicante-Elche
Son Bonet
Adolfo Suárez Madrid-Barajas
Murcia-San Javier
Córdoba
Sevilla
F.G.L. Granada-Jaén
Almería
Jerez
Málaga-Costa del Sol
Algeciras
Ceuta
Melilla
Lanzarote
Tenerife Norte
La Palma
La Gomera
Tenerife Sur
Gran Canaria
Fuerteventura
El Hierro

Fuente: AENA

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## TRÁFICO AÉREO DE PASAJEROS

PASAJEROS 2015
(en miles)
46.828
40.000
30.000
20.000
10.000
500
22

No se representan los aeropuertos con menos de 15.000 pasajeros.

PROCEDENCIA O DESTINO
Nacional
Unión Europa
Resto del mundo
En tránsito
Otros*

*Incluye vuelos de aviación general y trabajos aéreos.

0 100 200 km

A Coruña, Asturias, Seve Ballesteros-Santander, Bilbao, San Sebastián, Santiago, Pamplona, León, Vigo, Girona-Costa Brava, Valladolid, Zaragoza, Barcelona-El Prat, Reus, Salamanca, Madrid-Cuatro Vientos, Adolfo Suárez Madrid-Barajas, Castellón, Menorca, Palma de Mallorca, Valencia, Badajoz, Ibiza, Alicante-Elche, Murcia-San Javier, Sevilla, F.G.L. Granada-Jaén, Jerez, Almería, Málaga-Costa del Sol, Melilla

Lanzarote, La Palma, Tenerife Norte, Fuerteventura, La Gomera, Tenerife Sur, Gran Canaria, El Hierro

Fuente: AENA y Ministerio de Fomento

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO AÉREO DE PASAJEROS

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE PASAJEROS 2001-2015

24.000.000
23.000.000
22.000.000
21.000.000
20.000.000
19.000.000
18.000.000
17.000.000
16.000.000
15.000.000
14.000.000
13.000.000
12.000.000
11.000.000
10.000.000
9.000.000
8.000.000
7.000.000
6.000.000
5.000.000
4.000.000
3.000.000
2.000.000
1.000.000
0
2001 2005 2010 2015

No se representan menos de 30.000 pasajeros anuales.

Nacional
Internacional
En tránsito

50.000.000
40.000.000
30.000.000
20.000.000
10.000.000
5.000.000

A Coruña, Asturias, Seve Ballesteros-Santander, Bilbao, San Sebastián, Santiago, Vitoria, Pamplona, León, Logroño-Agoncillo, Vigo, Girona-Costa Brava, Valladolid, Zaragoza, Reus, Salamanca, Adolfo Suárez Madrid-Barajas, Menorca, Valencia, Badajoz, Ibiza, Barcelona-El Prat, Alicante-Elche, Murcia-San Javier, Sevilla, Palma de Mallorca, F.G.L. Granada-Jaén, Jerez, Almería, Málaga-Costa del Sol, Melilla

0 100 200 km

Lanzarote, La Palma, Tenerife Norte, Fuerteventura, La Gomera, Tenerife Sur, Gran Canaria, El Hierro

Fuente: AENA

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## TRÁFICO AÉREO DE MERCANCÍAS

MERCANCÍAS 2015
(en miles de toneladas)

117.219
75.000
50.000
25.000
10.000
2.500
136

No se representan los aeropuertos con menos de 100.000 toneladas.
No incluye el correo.

PROCEDENCIA O DESTINO

Nacional
Unión Europa
Resto del mundo

A Coruña
Santiago
Vigo
Bilbao
Vitoria
Zaragoza
Barcelona-El Prat
Adolfo Suárez Madrid-Barajas
381.069
Valencia
Menorca
Palma de Mallorca
Ibiza
Alicante-Elche
Sevilla
Málaga-Costa del Sol
Melilla

0 100 200 km

La Palma
Tenerife Norte
Tenerife Sur
Gran Canaria
Fuerteventura
Lanzarote

Fuente: AENA
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

## EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO AÉREO DE MERCANCÍAS

EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO
DE MERCANCÍAS
2001-2015
(en miles de toneladas)

390.000
375.000
360.000
345.000
330.000
315.000
300.000
285.000
270.000
255.000
240.000
225.000
210.000
195.000
180.000
165.000
150.000
135.000
120.000
105.000
90.000
75.000
60.000
45.000
30.000
15.000
0
2001
2005
2010
2015

No se representan menos de 100.000 toneladas anuales.

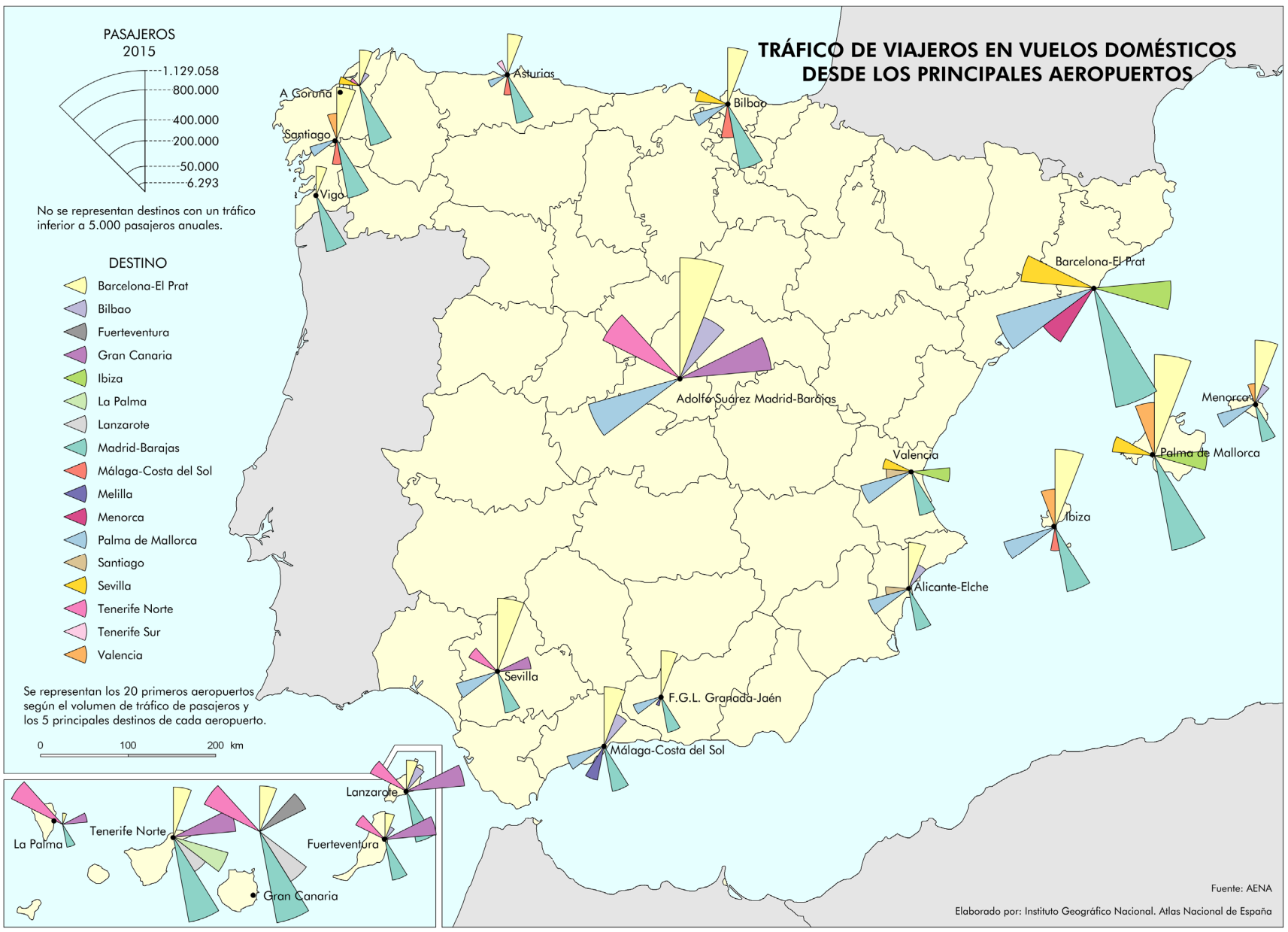
Nacional
Internacional

0 100 200 km

Santiago
Vigo
Bilbao
Vitoria
Zaragoza
Barcelona-El Prat
Menorca
Palma de Mallorca
Valencia
Ibiza
Adolfo Suárez Madrid-Barajas
Alicante-Elche
Sevilla
F.G.L. Granada-Jaén
Málaga-Costa del Sol

La Gomera
Tenerife Norte
Tenerife Sur
Gran Canaria
Lanzarote

Fuente: AENA
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

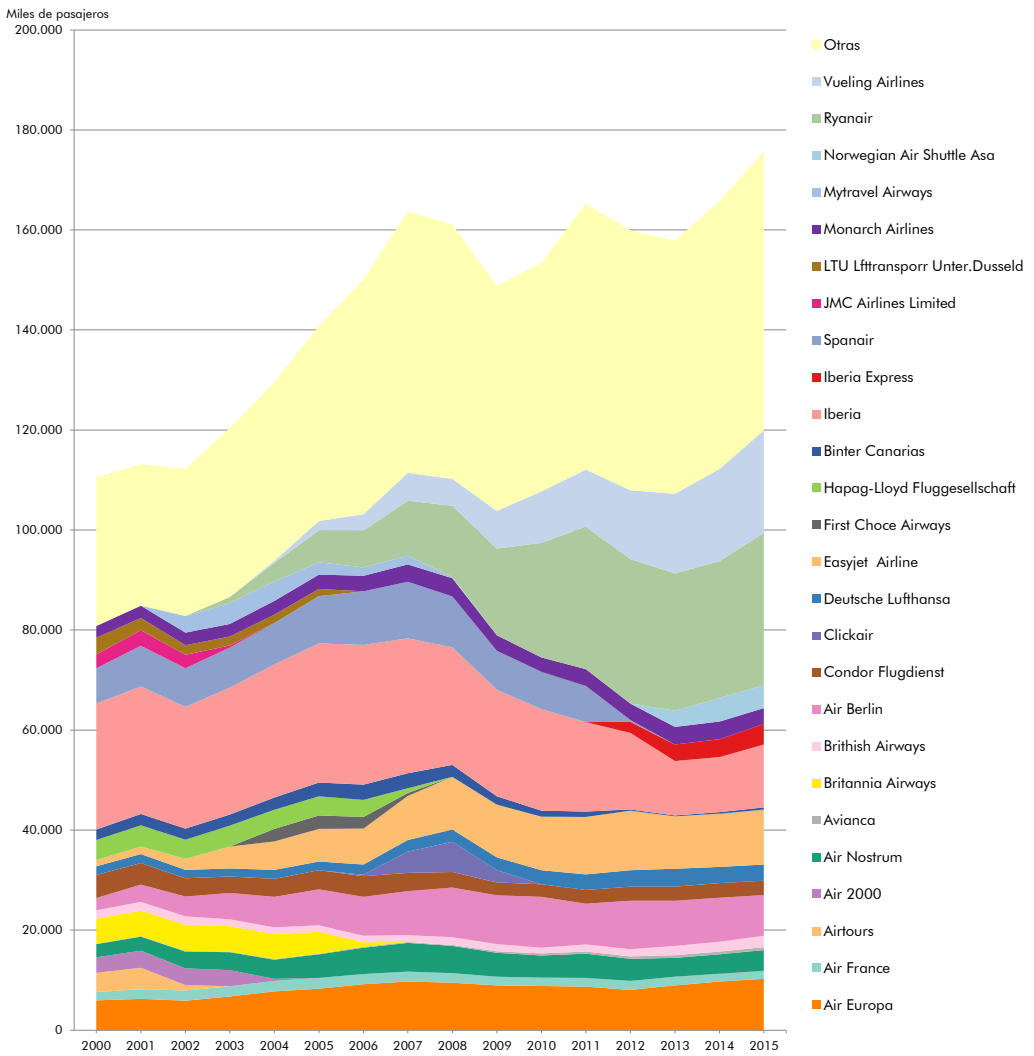



Destaca, en efecto, la consolidación de compañías de bajo coste. Bajo esta denominación se incluyen compañías que aplicando una fórmula que combina la reducción de costes (mediante la contratación de tripulaciones con salarios más ajustados, la utilización de un único modelo de avión, la reducción del tiempo en tierra del avión o la utilización de aeropuertos secundarios con tasas más bajas), junto con estrategias comerciales agresivas (apertura de canales de comercialización de billetes vía internet o firma de contratos con administraciones regionales o locales) han dominado el mercado de medio radio, que es el principal de nuestro país. Por su parte, Iberia ha reaccionado replicando este mismo modelo mediante el desarrollo de compañías específicas, como Vueling o Iberia Express, con el objeto de cubrir parte de esta demanda.

La relevancia de la actividad turística vinculada al producto de sol y playa explica que también operen en España las tradicionalmente denominadas compañías chárter, como Condor, Air Berlin, Thomson o Thomas Cook, reconvertidas tras la liberalización en *leisure airlines*.

En lo relativo al transporte de mercancías, las características geográficas del país así como el desarrollo de modos de transporte alternativos, hacen que las dimensiones de este sean modestas. Aquí la concentración del tráfico es aún mayor que en el del transporte de pasajeros, ya que los cuatro principales aeropuertos canalizan casi el 90% de la carga. Junto a Madrid y Barcelona cabe destacar la presencia de Vitoria y Zaragoza, todos ellos en el sector nordeste del país, así como Gran Canaria y Palma de Mallorca, donde la insularidad es el principal factor explicativo de su elevado tráfico.

**EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO DE PASAJEROS SEGÚN COMPAÑÍAS**




* Nota: Air Nostrum se denomina a partir del año 2007 Air Nostrum L.A. Mediterraneo.
Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España (OTLE). Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España

# Transporte marítimo

El transporte marítimo es un sistema de vital importancia para el desarrollo socioeconómico del país, pues a través de él se importa la mayor parte de un recurso tan estratégico como es la energía, a la vez que se exportan productos agrarios o manufacturas ya elaboradas. Es más, la Unión Europea, a través de la política de las autopistas marítimas o *short sea shipping*, ha incentivado desde hace varios lustros el uso de este medio de transporte, pues entre otros factores, presenta unas mayores tasas de eficiencia económica y medioambiental, sobre todo si se compara con la carretera.

Pues bien, el sistema portuario del Estado español lo integran 28 autoridades portuarias que gestionan los 46 puertos marítimos de interés general, bajo la coordinación del ente público Puertos del Estado, como muestra el mapa *Puertos comerciales*. Por lógica, y condicionado por la fragmentación territorial de los espacios insulares, la mayor dispersión portuaria se localiza en los archipiélagos, donde las tres autoridades portuarias gestionan 15 puertos, si bien habría que añadir otros puertos de titularidad autonómica y que, en principio, presentan una menor importancia comercial, aunque no en el movimiento de pasajeros como se explica posteriormente.

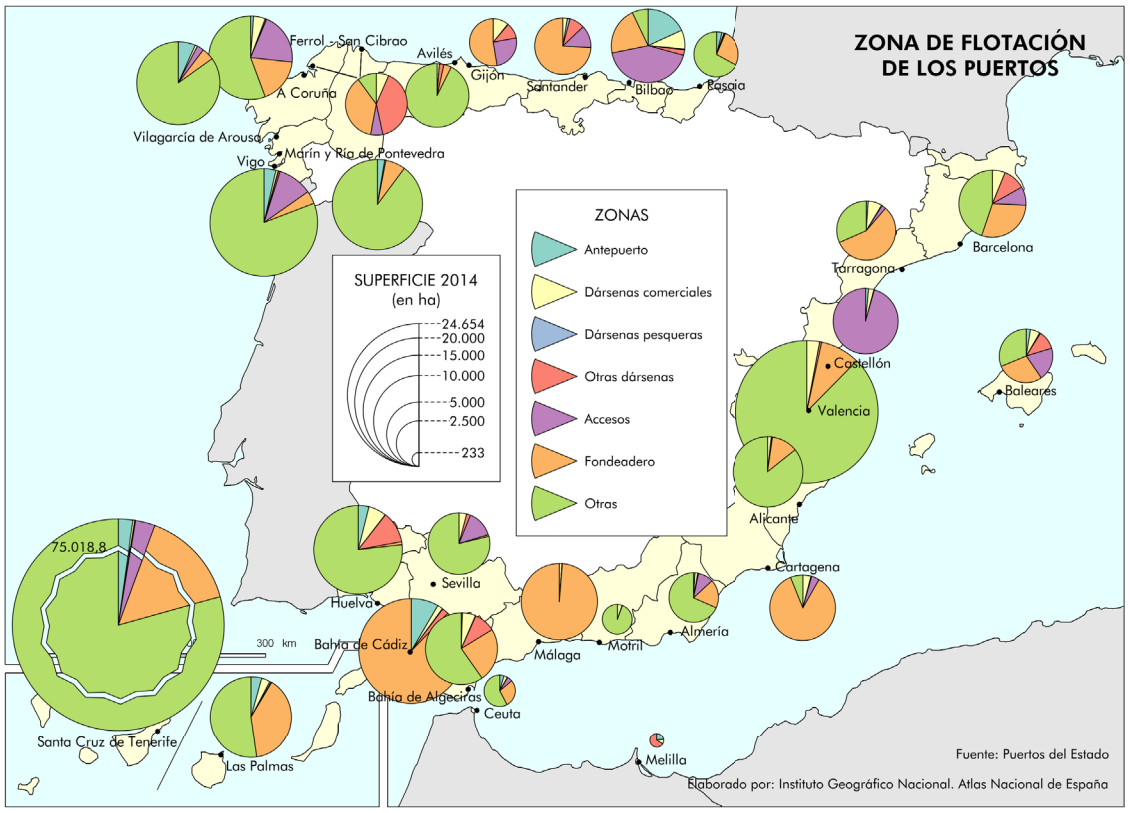
Los puertos de mayor relevancia se sitúan fundamentalmente en la vertiente mediterránea peninsular, así como en ambos archipiélagos, localizándose aquí, por lo general, las mayores superficies de flotación, así como el mayor movimiento de buques y mercancías. De hecho, más de un tercio del movimiento de mercancías del país se concentra en las autoridades portuarias de la Bahía de Algeciras y Valencia. Desde el punto de vista del tráfico de viajeros destacan ambos archipiélagos, donde se registra casi el 50% del movimiento de pasajeros, sin olvidar el 30% que se efectúa en los puertos que sirven de soporte para la Operación Paso del Estrecho (Bahía de Algeciras, Ceuta, Melilla, etc.), poniendo de relieve la importancia que este modo de transporte tiene allí donde no existe continuidad territorial, como en las conexiones con la Península (ver mapa *Especialización portuaria*).

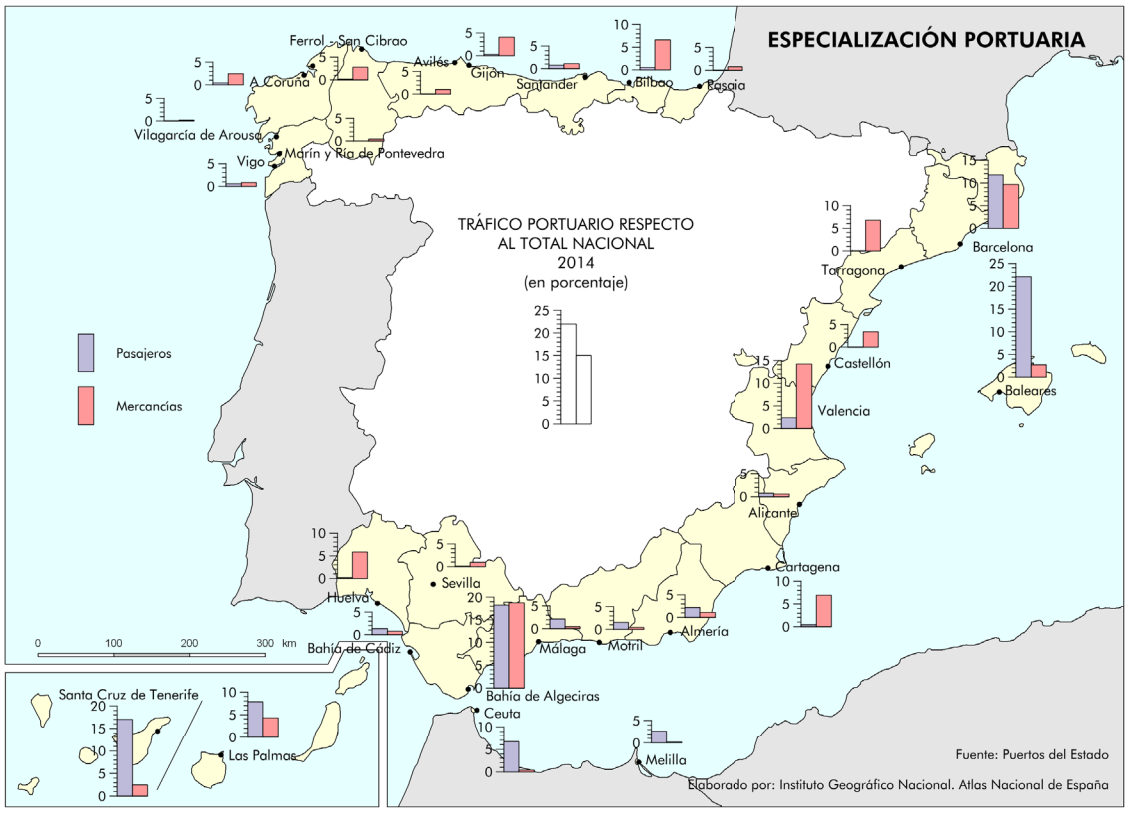
En cuanto a la nacionalidad de los buques mercantes que representa el mapa *Tráfico de buques mercantes*, existe una notoria diferencia entre la cornisa cantábrica y el resto del país pues, en la primera, gran parte del movimiento lo componen embarcaciones foráneas, mientras que en los archipiélagos y Melilla, predominan los buques nacionales, fruto del intenso tráfico entre islas o en el Estrecho. Ello condiciona que, en estos últimos territorios –y debido a las menores dimensiones del tráfico nacional–, el arqueo bruto total de los buques que se registra en estos puertos, en especial en Baleares, sea comparativamente mayor si se contabiliza el movimiento internacional.

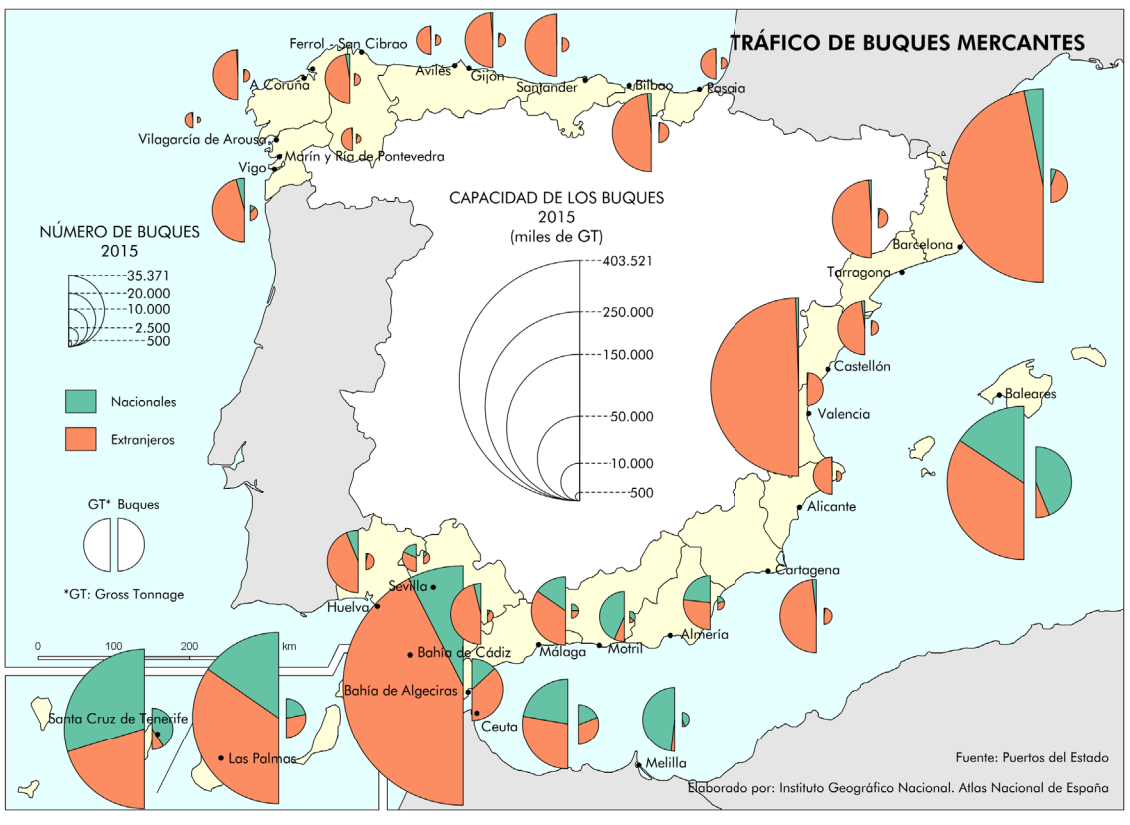
Por su parte, en el tráfico de mercancías hay que diferenciar entre las exportadas e importadas. Destaca sobre todo en el primer caso, las autoridades portuarias de la Bahía de Algeciras y de

Ministerio de Fomento

*Buque portacontenedores en el puerto de Tarragona*



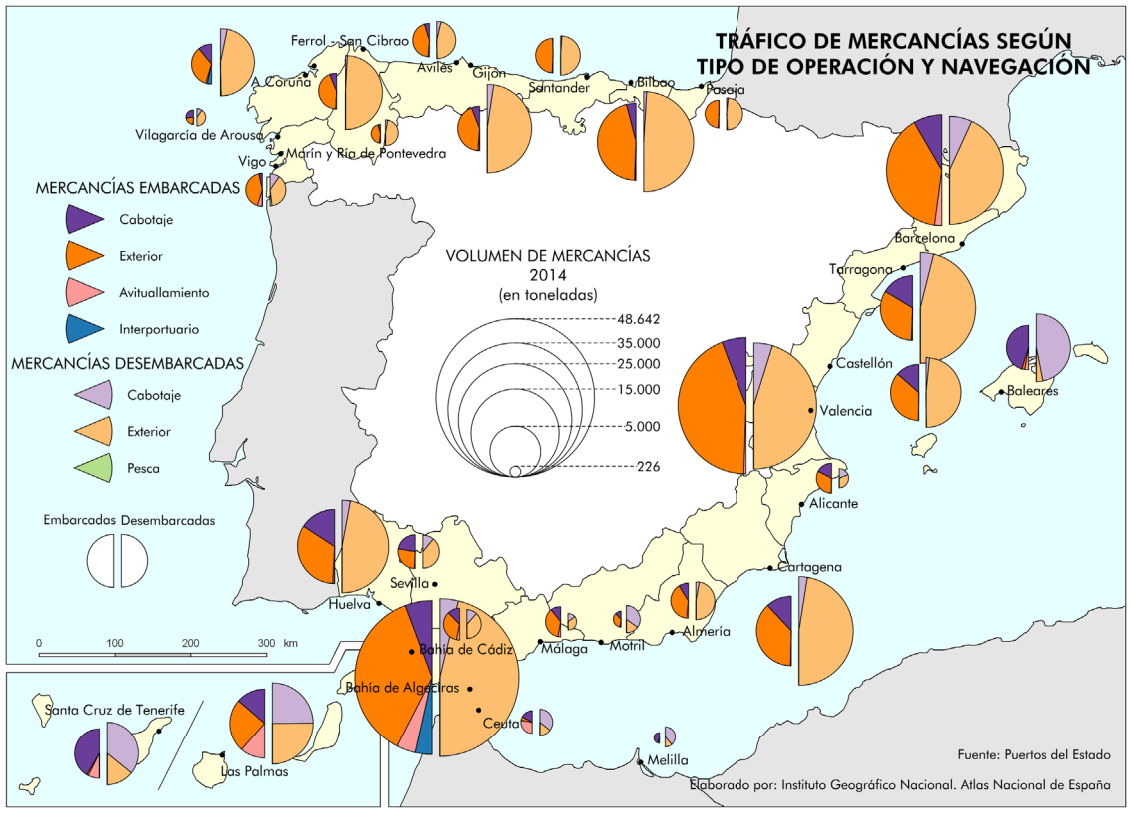



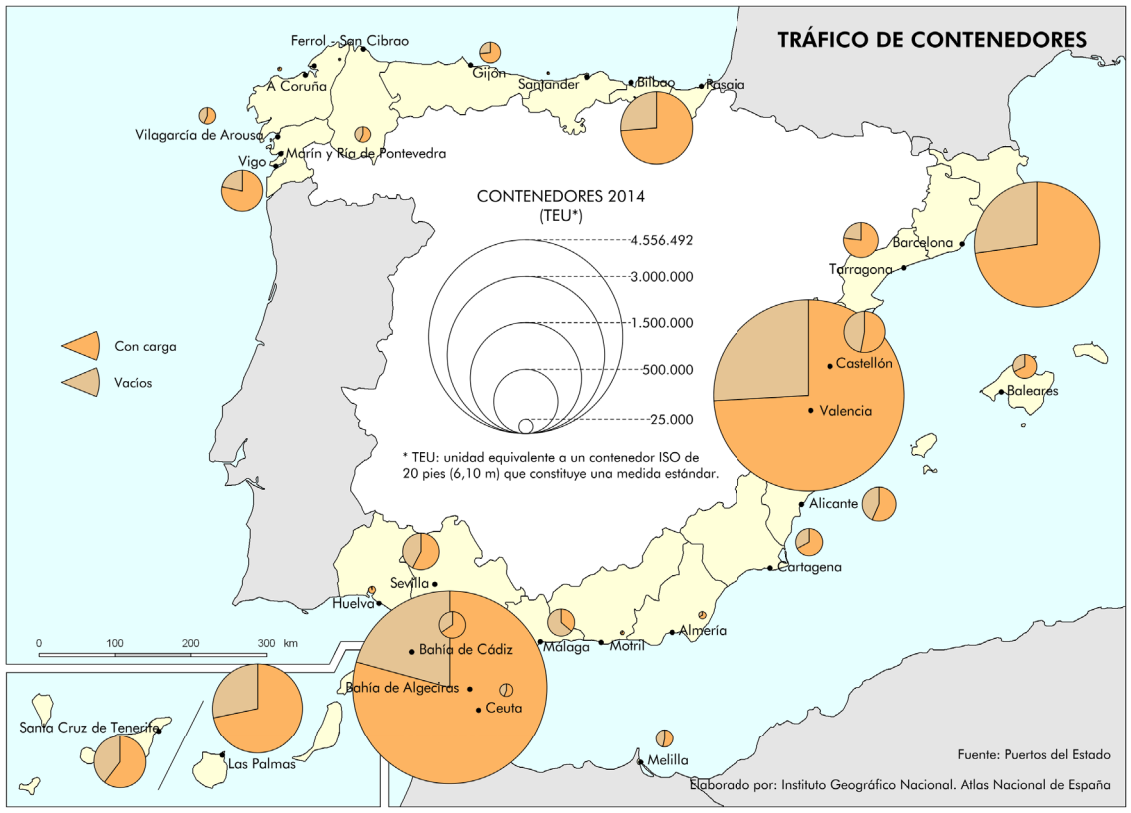



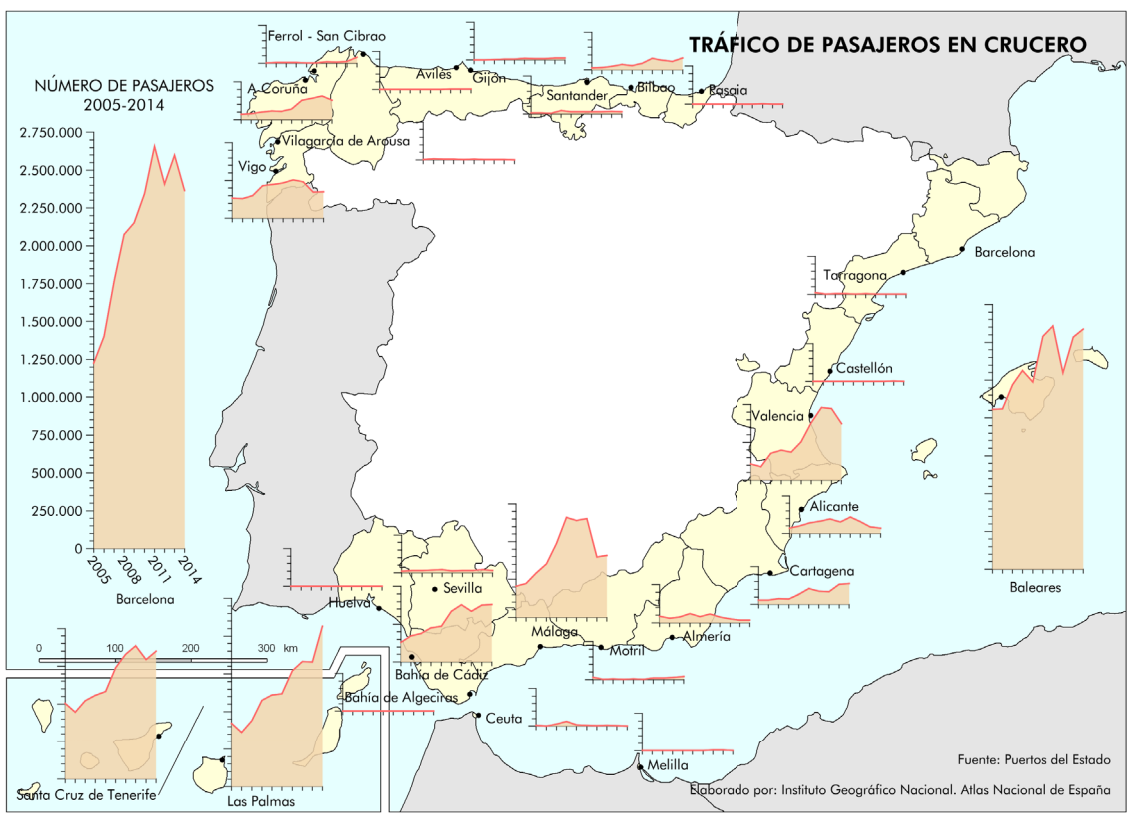

Valencia, con una proyección netamente internacional, seguidas del puerto de Barcelona con las mismas características como se puede comprobar en el mapa *Tráfico de mercancías según tipo de operación y navegación*. También hay que reseñar el equilibrio entre las mercancías exportadas (denominadas embarcadas en el mapa) e importadas (desembarcadas) que se registra en estas infraestructuras portuarias, al contrario de los puertos especializados en refino del crudo, como los de Tarragona, Cartagena y A Coruña, donde, por lógica, predominan las importaciones para así transformar el petróleo en las refinerías cercanas. Igual ocurre en los archipiélagos, donde la carencia de materias primas y grandes industrias, convierten a los puertos de estos territorios en las grandes infraestructuras de abastecimiento. En general, el desembarque de mercancías procedentes del exterior es muy importante en toda la red de puertos del Estado, alcanzando casi el 90% en los puertos que más tráfico de mercancías registran (Bahía de Algeciras, Valencia y Barcelona), frente al predominio del desembarque nacional en los puertos insulares, así como en Ceuta, Melilla y Motril, hecho que indica la reiterada función de abastecimiento de estos espacios.

Como se observa en el mapa *Tráfico de contenedores*, este tipo de tráfico ha experimentado un auge muy importante en las últimas décadas –más del 71% de toda la mercancía general que se mueve por los puertos españoles lo hace en contenedores–, especialmente en algunos puertos como los de la Bahía de Algeciras y el de Valencia que, particularmente en los últimos años, han sufrido una transformación muy importante en aras de conseguir este tráfico, ya que requiere un alto grado de especialización de las terminales. Para ello, se han acometido importantes obras para la ampliación de explanadas destinadas al tránsito de los contenedores, así como la instalación de diversa maquinaria, entre la que destaca la existencia de casi una treintena de grúas portacontenedores y de pórtico en el puerto de Valencia, y más del doble en el puerto de la Bahía de Algeciras. Hay que destacar que estos puertos realizan fundamentalmente una función de trasbordo entre las embarcaciones que conectan Europa con Asia y América, a la vez que África con Europa. La localización estratégica del puerto de Algeciras, en la confluencia del Atlántico con el Mediterráneo, ha favorecido que muchas navieras tengan programadas sus rutas a escasas millas de este puerto, por lo que el desvío en su ruta transcontinental es mínimo. Este hecho se une a la calidad de sus infraestructuras –por ejemplo, el puerto de la Bahía de Algeciras ya permite acoger a la nueva generación de megabuques con capacidad para más de 18.000 TEU (*twenty foot equivalent unit*)–, junto a la alta eficiencia de estos puertos dentro de un contexto coste-beneficios, que los ha posicionado entre los veinticinco primeros puertos de la clasificación mundial de trasbordo de contenedores, aunque con fuerte competitividad frente a otros relativamente cercanos como Tánger. En rango intermedio se sitúan los puertos de Barcelona, Las Palmas, Bilbao y Tenerife, que también han realizado grandes esfuerzos en los últimos años para recibir este tráfico, mientras que el resto recoge un tráfico más testimonial y donde ya el trasbordo es menos importante, cobrando peso la función del autoabastecimiento y de servicio de salida de productos de sus respectivos *hinterland*.

En otro orden de cosas, el tráfico de cruceros también ha experimentado un alza muy importante, como muestra el mapa *Tráfico de pasajeros en crucero*. Fruto de ello es que algunos puertos como el de Barcelona han superado en un año los 2,5 millones de pasajeros en cruceros, mientras que los




puertos de Baleares ya superan los 1,5 millones y cada una de las dos autoridades portuarias canarias despuntan por encima del millón. Bien es verdad que el tráfico de pasajeros es muy estacional, pues en el Mediterráneo y el Cantábrico el movimiento se concentra especialmente desde mediada la primavera hasta octubre, mientras que en Canarias se aglutina desde este último mes hasta la primavera. Es un tráfico, por tanto –y hasta ahora–, muy vinculado con las condiciones que ofrece el clima en cada territorio. Además, a la potencialidad que ofrecen las infraestructuras portuarias para este tipo de tráfico, también se le une el atractivo turístico de cada uno de los *hinterland* que ofrecen los puertos, por lo que Barcelona –y en menor medida Málaga y Valencia–, han destacado dentro del territorio continental español. Otro caso es el de los archipiélagos, donde la multitud de puertos y la variedad de paisajes naturales y humanos de cada sistema insular, se ha convertido en una atracción para que los cruceros hayan aumentado de forma muy importante, pues las distancias son las idóneas para que durante la noche el buque navegue entre las diferentes islas (incluso en el Atlántico entre Madeira y Canarias), recalando cada mañana en un nuevo puerto.

Además de la importancia que tiene el transporte marítimo para el movimiento de mercancías, especialmente cuando existe una discontinuidad territorial, –ya que el transporte aéreo presenta una clara desventaja, excepto cuando las mercancías presentan un alto valor añadido, urgencia o son altamente perecederas–, la vía marítima se ha consolidado en los últimos años para el desplazamiento de viajeros en distancias relativamente cortas, sobre todo cuando se emplean embarcaciones de alta velocidad, existen unas frecuencias diarias aceptables, y cuentan unos horarios que permitan una óptima accesibilidad de ida y vuelta.

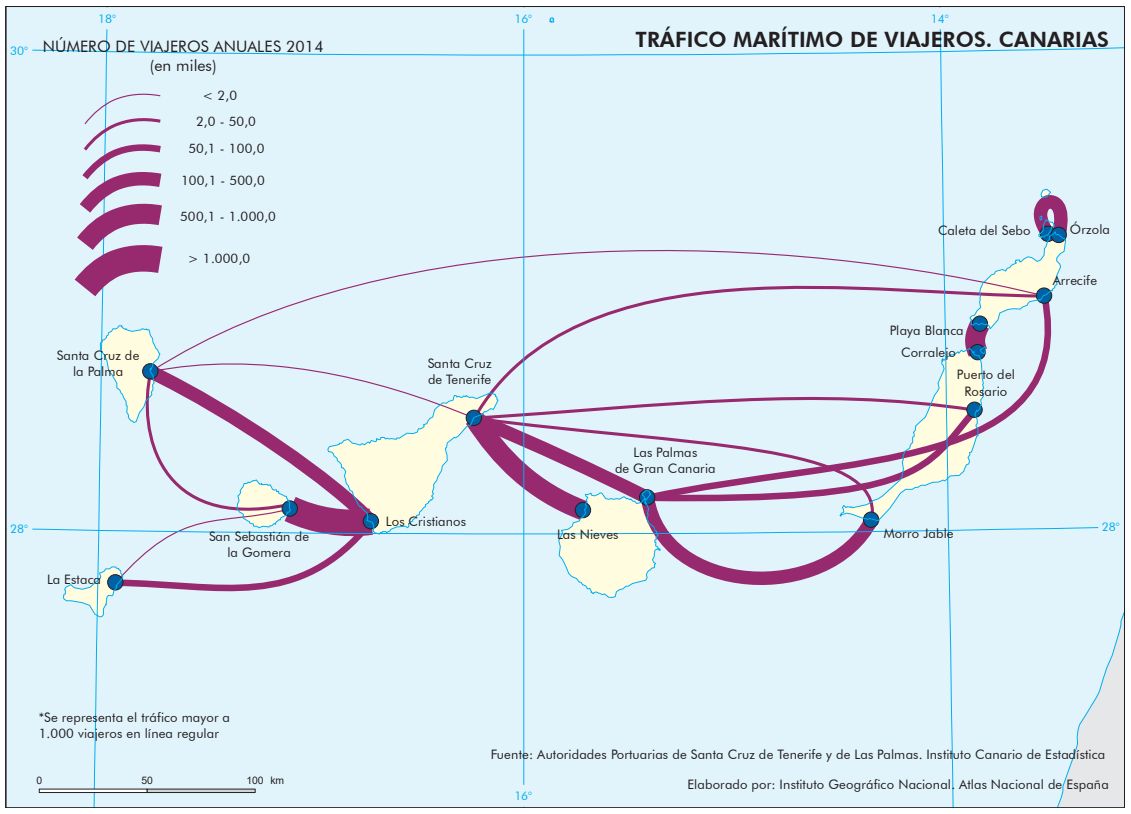
Las rutas interinsulares en los dos archipiélagos españoles, así como las conexiones entre la Península y Baleares y algunas ciudades norteafricanas, se han consolidado en el transporte marítimo de pasajeros. De este modo, en el archipiélago canario, la ruta entre Los Cristianos y San Sebastián de La Gomera, donde el componente de las excursiones turísticas es muy alto, supera el millón de viajeros al año de ida y vuelta, seguido de la conexión entre Santa Cruz de Tenerife y el puerto de Las Nieves (Gran Canaria), pues no en vano ambas islas reúnen más del 80% de la activi-

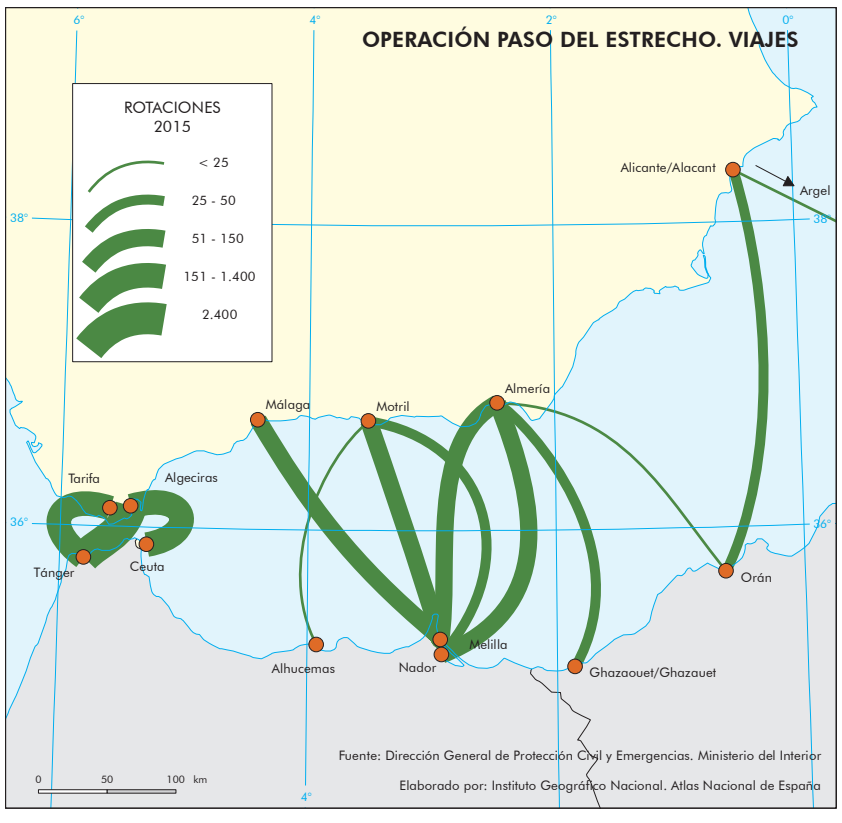
*Crucero en navegación*

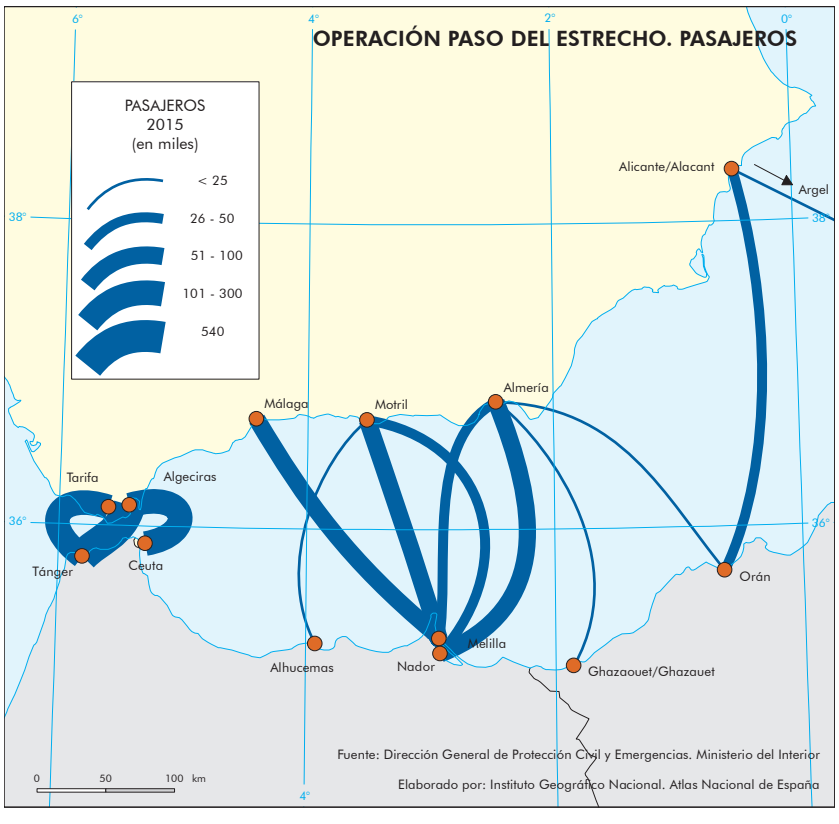
dad económica y de la población del archipiélago. El movimiento de pasaje entre las dos capitales insulares también es muy importante, así como el tráfico turístico que se registra en Lanzarote, tanto al norte de la isla con La Graciosa, como al sur entre Playa Blanca y Corralejo (Fuerteventura).

En el archipiélago balear, a excepción de la conexión existente entre Eivissa y La Savina, las rutas con la Península casi son tan importantes como algunas líneas interinsulares. Es el caso de las rutas entre las tres grandes capitales insulares con Barcelona, o Palma de Mallorca con Valencia, además de Eivissa con Dénia. Solo las rutas interinsulares que unen Alcúdia con Ciutadella y Palma de Mallorca con Eivissa se acercan al medio millón de viajeros al año.

En el Estrecho destacan claramente las conexiones de menor distancia, como las que parten desde Tarifa y Algeciras, así como las de Málaga, Motril y Almería con Melilla y Nador. En todas estas rutas, así como las de ambos archipiélagos, la desregulación del transporte ha permitido la introducción de nuevos operadores marítimos que han estimulado considerablemente el alza de este tráfico.





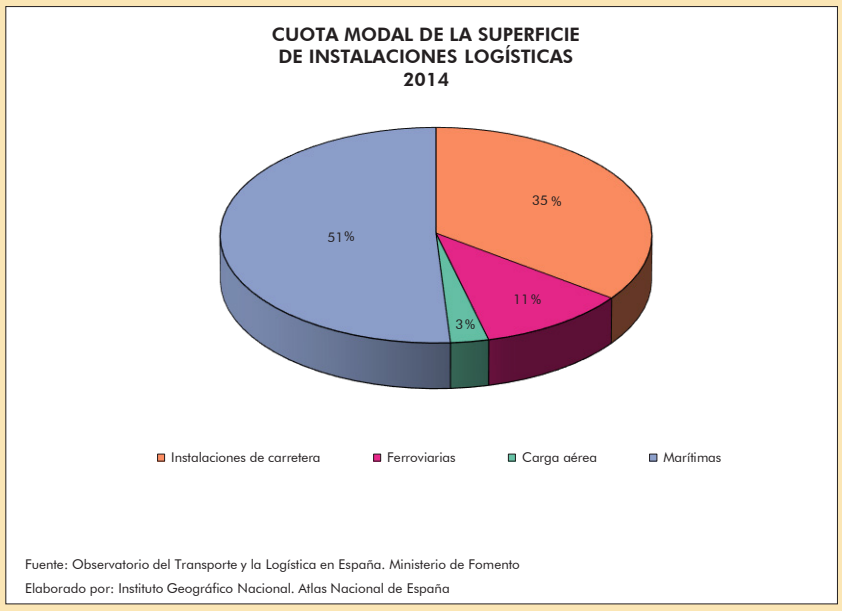
# Logística

Se entiende por logística el proceso de planificación y gestión integral de la cadena de abastecimiento, incluyendo el suministro de materias primas a la industria, la gestión interna durante la producción hasta la obtención del producto acabado y la fase de distribución a almacenes y centros para el reparto hasta el punto de consumo final.

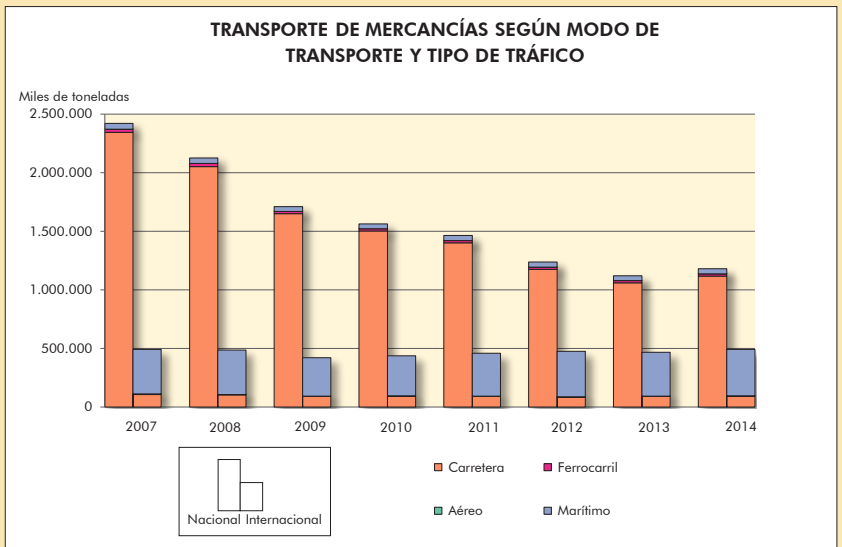
Los principales nodos logísticos españoles se concentran en la franja costera, respondiendo a la importancia que el transporte marítimo internacional tiene para la logística, así como el peso demográfico y de las actividades económicas de este territorio. De este modo, todas las zonas de actividades logísticas (ZAL) del país se localizan en la costa, excepto Sevilla, que también tiene puerto.

Algo más de la mitad de la superficie logística está asociada a los puertos, destacando algunas provincias como las de Andalucía occidental (sobre todo Huelva con más de 17.000 $m^2$) o Barcelona. Un tercio de la superficie logística total está asociada al transporte por carretera, debido a que este modo de transporte representa el mayor volumen (en toneladas) del tráfico de mercancías.

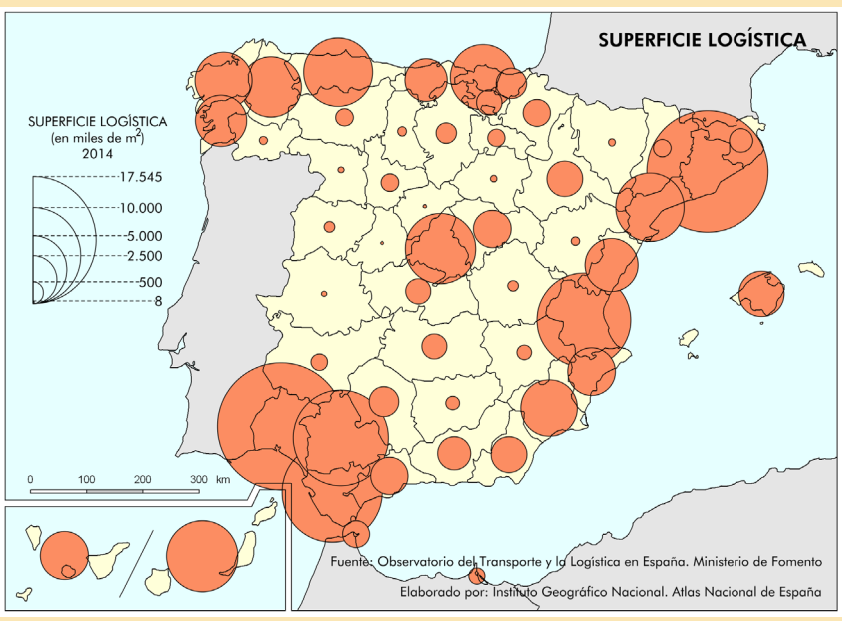
Pese a que la carga transportada se ha reducido por efecto de la crisis económica desde 2007, como se observa en el gráfico *Transporte de mercancías según modo de transporte y tipo de tráfico,* España cuenta con una elevada intensidad logística ($m^2$ instalaciones logísticas/PIB provincial per cápita) en la costa frente al espacio interior, si exceptuamos Madrid, Guadalajara o Zaragoza, con menor protagonismo. En general, se observa que la intensidad logística está relacionada con diversos factores como son la posición geográfica de las provincias en las rutas de conexiones nacionales e internacionales, la presencia de instalaciones portuarias y la densidad de población.

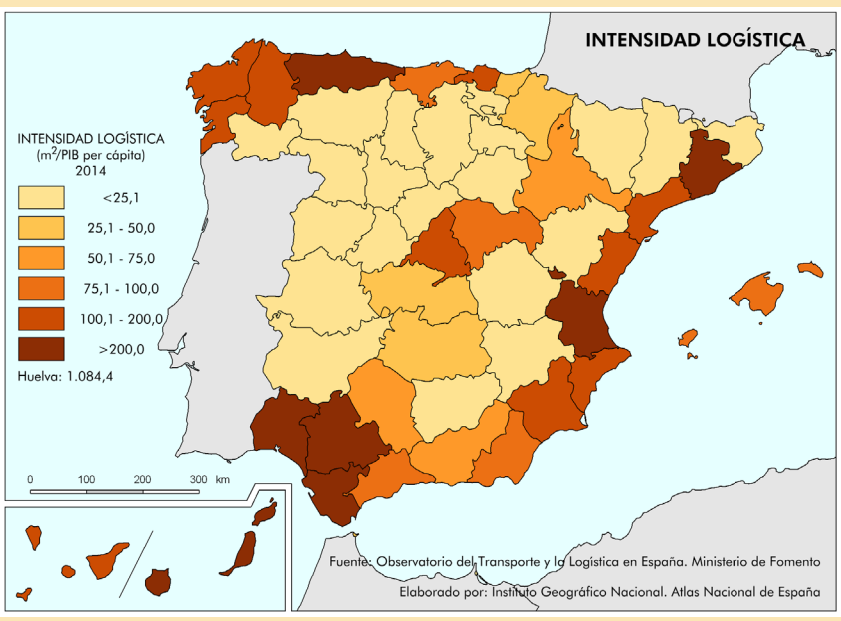



Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España. Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España




Fuente: Observatorio del Transporte y la Logística en España. Ministerio de Fomento
Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España



# Sistema de transportes

La globalización ha establecido redes internacionales de intercambio entre países que son más propias de los transportes exteriores, el aéreo y el marítimo, mientras los transportes terrestres –carretera, ferrocarril y transporte urbano–, excepto en los territorios fronterizos, requieren aproximaciones más regionales. Por otra parte, el mercado único europeo establece redes transeuropeas de transporte entre países y corredores internacionales preferentes en estas redes.

Los puertos, de gran relevancia en un territorio peninsular e insular, constituyen las puertas de entrada y salida sobre todo de mercancías, aunque el tráfico de pasajeros sea muy significativo en los archipiélagos. Las zonas logísticas y los puertos secos, terminales intermodales de mercancías, conectan por ferrocarril o carretera con el puerto marítimo, y manipulan los tráficos en las propias terminales portuarias o en una zona interior. Los aeropuertos se erigen en terminales para el transporte de pasajeros con tráficos internacionales, nacionales y regionales. Carreteras y ferrocarriles gestionan flujos de personas y mercancías, también a escala nacional, regional y local, mientras las redes de transporte urbano o metropolitano permiten las relaciones de los espacios más próximos, aumentando o disminuyendo la capacidad de movimientos de sus habitantes, el control sobre los recursos, bienes y servicios y canalizando el acceso al mercado laboral.

Un nuevo «modo», la intermodalidad –se le denomina el quinto modo–, que implica el uso de dos o más modos de transporte por parte de pasajeros o mercancías, introduce eficacia y eficiencia de recursos en los sistemas de transporte. Es imprescindible en el transporte de mercancías a partir de la aparición y difusión del uso del contenedor. La intermodalidad destaca como una de las principales revoluciones contemporáneas del ciclo logístico de las empresas al permitir la transferencia entre modos de transporte (barco-ferrocarril o barco-camión) sin necesidad de ruptura de carga. Sin embargo, la intermodalidad es muy relevante también en el transporte de pasajeros en las áreas metropolitanas que cuentan con redes y terminales de los distintos modos de transporte, con gestiones a veces muy diversificadas. La intermodalidad elimina la competencia entre los modos y favorece un sistema de transporte integrado, al hacerlo más eficiente y eficaz. Los grandes aeropuertos españoles son verdaderas terminales intermodales, sin embargo se encuentran muy poco integrados los modos autobús y ferrocarril en sus propias terminales.

La ordenación y gestión de los sistemas de transporte se realiza a través de los distintos instrumentos de planificación existentes. A escala nacional, el Plan de Infraestructuras, Transporte y Vivienda (2012-2024) ordena el conjunto de modos de ámbito estatal, a la vez que la descentralización autonómica se refleja en los diferentes planes directores sectoriales. Sin embargo, España, como miembro de la Unión Europea, participa del diseño de las redes transeuropeas de transporte (*Trans-European Network Transport*, TEN-T) de carreteras y ferrocarriles que conjuntamente con las terminales aéreas y marítimas diseñan el sistema de transporte del futuro, y de los corredores internacionales.

Ministerio de Fomento

*Intermodalidad en la zona de actividad logística de Bahía de Algeciras*

Es en los años noventa cuando la Unión Europea (UE) introduce el concepto de desarrollo sostenible como objetivo político para el diseño de las redes y de los sistemas de transporte, al que se añade, ya en el siglo XXI, el concepto de mejora de la calidad de vida de la ciudadanía, debido a la intensidad de los problemas ambientales y socioeconómicos asociados al continuo aumento de la demanda de transporte, sobre todo por carretera.

La sostenibilidad en la ordenación de los transportes, tal y como la concibe Europa, debe garantizar la libre circulación de personas y mer-

cancías y la reducción del consumo de energía, así como minimizar los costes externos derivados de la accidentabilidad, de la congestión y de la contaminación, a través del refuerzo de los modos más respetuosos, la creación de cadenas de transporte integradas y una imputación justa de los costes. Sostenibilidad en los transportes y también equidad, puesto que no puede calificarse de sostenible un transporte que no sea justo ni equitativo, cuyas externalidades positivas y negativas no sean soportadas equitativamente por todos.

En las redes de carreteras y ferrocarriles consideradas de interés común en 2013 de cara al horizonte 2050, con la red básica planificada para el 2030, en carreteras a medio o largo plazo se considera estratégica la conexión de todas las capitales provinciales, excepto Cuenca –que, sin embargo, sí cuenta con conexiones en ferrocarril– y algunos centros comarcales de relevancia con presencia de terminales intermodales que dan eficacia al sistema de transporte. Ambas redes presentan muchas similitudes e incluyen la península ibérica de forma integrada como un complejo sistema de transporte. La cobertura de la red básica de carreteras es más permeable y reticular y ello se manifiesta de forma marcada en las conexiones fronterizas con Francia.

Es, sin duda, el tráfico urbano y por carretera, de pasajeros y mercancías, el que canaliza los mayores volúmenes en Europa y el que genera las mayores congestiones de tráfico. En pasajeros engloba el 73% de los movimientos y en mercancías el 46%, debido al mayor peso en estas últimas del tráfico marítimo (37%). Para mitigar las externalidades que genera, y en el marco de la sostenibilidad y la equidad, la Unión Europea presenta hasta sesenta medidas para la mejora de la calidad y de la eficacia de los sistemas de transporte. Pretende igualmente reducir el vínculo entre crecimiento económico y demanda de transportes. Se aboga por un necesario cambio modal, desde la carretera al ferrocarril y a la navegación marítima de corta distancia –*Short Sea Shipping*–, en tráfico de mercancías. Las autopistas del mar en los países como España con tres fachadas marítimas para el tráfico de mercancías, y los corredores ferroviarios se erigen desde Europa en la alternativa necesaria a las rutas terrestres más congestionadas.

Las TEN-T, redes de interés común de la UE, forman parte de los corredores internacionales de pasajeros y mercancías, tanto por carretera como por ferrocarril, y constituyen otro de los pilares de la política de cohesión del espacio europeo cuyo objetivo pretende reducir las diferencias entre las redes de transporte de los Estados miembros, eliminar los cuellos de botella que dificultan el buen funcionamiento del mercado interior y superar las barreras técnicas existentes aún en el tráfico ferroviario con anchos de vías diferentes entre países.

Al ocupar la península ibérica un lugar estratégico entre el Atlántico y el Mediterráneo participa de los dos corredores internacionales de mercancías que se dirigen hacia el NO y hacia el NE de Europa. Estos constituyen verdaderos ejes multimodales, con presencia de redes viarias y ferroviarias, de terminales portuarias y aeroportuarias y de terminales intermodales de transporte.

La fachada mediterránea cuenta con las comunidades autónomas de mayor peso demográfico (junto con Madrid) pues en ella reside más de la mitad de la población española. En ella se localizan el segundo y tercer aeropuertos de España en tráfico de pasajeros, los de Barcelona y Palma que, junto con el de Málaga, canalizan más de 80 millones de viajeros en un año. Más del 75% de las plazas turísticas de España se ubican en la franja mediterránea y más de la mitad del PIB se genera en esta área. Los puertos de Valencia y Bahía de Algeciras gestionan más de un tercio del volumen de mercancías del Estado y, junto con Barcelona, son los que reciben el mayor número de contenedores procedentes de los países asiáticos, a través del canal de Suez. Otros puertos especializados en energía, como Tarragona y Cartagena, también se localizan en esta fachada marítima. El Horizonte 2030 prevé tres grandes corredores multimodales con origen en la península ibérica, desde Portugal y España, hacia Francia y nordeste de Europa. Son muy similares, tanto en carretera como en ferrocarril, y complementarios según los tipos de mercancías y si proceden o no de los puertos, o soportan la exportación de productos nacionales. Puede encontrarse más información en el capítulo 23 «España en el contexto geográfico mundial».

El corredor Mediterráneo de mercancías por ferrocarril, se inicia en Sevilla, hacia Antequera y Almería y desde Andalucía se dirige hacia las comunidades de Murcia, Comunitat Valenciana y Cataluña, hasta Perpignan, cruzando desde Lyon hasta Rumania por el sudeste de Europa. Otro ramal, desde Madrid, se dirige hacia Zaragoza para enlazar con la costa por Tarragona y Barcelona. Por su parte, el denominado corredor Atlántico y Mediterráneo parte desde el puerto de Algeciras hasta Madrid. Los dos corredores Atlánticos que desde Sines, Lisboa y Oporto, en Portugal, se dirigen hacia Madrid y Valladolid, cruzan el País Vasco, y se adentran hacia París, la costa atlántica y Luxemburgo.

Los corredores internacionales consolidan las redes de transporte transeuropeas y se erigen en un elemento primordial de cohesión en la Europa de mercado único.

Fuente: TENtec 2.1 Information System. © European Union. 2017
EuroGlobalMap. © Eurogeographics. 2016

Elaborado por: Instituto Geográfico Nacional. Atlas Nacional de España