

Estudios sobre la Economía Española - 2017/14

Las cuentas del transporte en España

José Manuel Vassallo
(Universidad Politécnica de Madrid)

Armando Ortuño
(Universidad de Alicante)

Ofelia Betancor
(Universidad de Las Palmas de Gran Canaria)

fedea

Las opiniones recogidas en este documento son las de sus autores y no coinciden necesariamente con las de FEDEA.

Las cuentas del transporte en España

José Manuel Vassallo[‡], Armando Ortuño[§] y Ofelia Betancor^{**}

15 abril 2017

[‡] Universidad Politécnica de Madrid.

[§] Universidad de Alicante.

^{**} Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Este trabajo se ha beneficiado de la colaboración prestada por Jairo Casares y Laura López, a los que agradecemos su implicación. El agradecimiento se dirige también a Gloria Alemán por su asistencia en tareas de recopilación de datos. Agradecemos asimismo los comentarios realizados por Ginés de Rus y Ángel de la Fuente. Los errores que pudiera contener este trabajo son, no obstante, de nuestra exclusiva responsabilidad.

CONTENIDO

LISTADO DE TABLAS	4
LISTADO DE FIGURAS.....	8
RESUMEN	9
1. INTRODUCCIÓN.....	20
2. ESTADO DE SITUACIÓN	24
2.1 Carretera.....	24
2.2. Ferrocarril	27
2.3. Aéreo.....	30
2.4. Marítimo	32
3. METODOLOGÍA Y DATOS	34
3.1. Costes de la infraestructura: capital, mantenimiento y operación	34
3.1.1 Carretera	36
3.1.2 Ferrocarril	41
3.1.3 Aéreo	43
3.1.4 Marítimo	45
3.2. Costes de los accidentes.....	46
3.2.1 Carretera	48
3.2.2 Ferrocarril	49
3.2.3 Aéreo	49
3.2.4 Marítimo	50
3.3. Costes medioambientales.....	51
3.3.1. Carretera	55
3.3.2 Ferrocarril	57
3.3.3 Aéreo	58
3.3.4 Marítimo	59
3.4. Contribuciones: impuestos especiales, peajes, tasas y subvenciones	60
3.4.1 Carretera	60
3.4.2 Ferrocarril	62
3.4.3 Aéreo	64
3.4.4 Marítimo	66
4. ESTIMACIONES.....	67
4.1. Costes de la infraestructura: capital, mantenimiento y operación	67
4.1.1 Carretera	67

4.1.2 Ferrocarril	74
4.1.3 Aéreo	77
4.1.4 Marítimo	82
4.2 Costes de los accidentes	84
4.2.1. Carretera	84
4.2.2 Ferrocarril	86
4.2.3 Aéreo	87
4.2.4 Marítimo	88
4.3 Costes medioambientales	89
4.3.1 Carretera	89
4.3.2. Ferrocarril	90
4.3.3 Aéreo	92
4.3.4 Marítimo	93
4.4 Contribuciones: impuestos especiales, peajes, tasas y subvenciones	95
4.4.1 Carretera	95
4.4.2 Ferrocarril	104
4.4.3 Aéreo	120
4.4.4 Marítimo	131
5. CUENTAS DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA	136
5.1. Carretera.....	138
5.2. Ferrocarril	142
5.3. Aéreo.....	147
5.4. Marítimo	161
6. PLANTEAMIENTO EN ENTORNOS URBANOS.....	163
7. CONCLUSIONES.....	167
8. REFERENCIAS	171
9. ANEXO 1	176

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Esquema básico de las cuentas	9
Tabla 3.1.1.1 Factores de equivalencia para vehículos pesados.....	39
Tabla 3.2.1 Clasificación de los costes de accidentalidad en el transporte.	47
Tabla 3.3.1.1 Costes medioambientales unitarios para carretera en España. Valores ajustados para 2013 y entorno interurbano.....	57
Tabla 3.3.2.1 Costes medioambientales unitarios para el ferrocarril en España. Valores ajustados para 2013 y entorno interurbano.....	58
Tabla 3.3.3.1 Costes medioambientales unitarios para el modo aéreo en España: pasajeros. Valores ajustados para 2013.....	59
Tabla 4.1.1.1 Valor del coste del capital en el conjunto de la red de carreteras (2013). 67	
Tabla 4.1.1.2 Asignación de costes por tipo de vehículo en función del tráfico soportado (2013)	68
Tabla 4.1.1.3 Costes de capital unitarios del conjunto de carreteras españolas por tipo de vehículo (2013).....	69
Tabla 4.1.1.4 Costes de capital unitarios del conjunto de carreteras españolas para pasajeros (2013).....	70
Tabla 4.1.1.5 Costes de capital unitarios del conjunto de carreteras españolas para transporte de mercancías (2013).....	70
Tabla 4.1.1.6 Coste unitario de mantenimiento por tipo de vehículo (2013).....	72
Tabla 4.1.1.7 Coste unitario de mantenimiento de la red de carreteras imputables al transporte de pasajeros (2013).....	73
Tabla 4.1.1.8 Costes en mantenimiento de la red de carreteras imputables al transporte de mercancías (2013).....	74
Tabla 4.1.2.1 Stock de capital neto de las infraestructuras titularidad de Adif y Adif-AV (2013)	75
Tabla 4.1.2.2 Coste del capital de las infraestructuras titularidad de Adif y Adif-AV (2013)	75
Tabla 4.1.2.3 Asignación del coste del capital en la red titularidad de Adif (2013)	76
Tabla 4.1.2.4 Costes de mantenimiento y explotación de las infraestructuras titularidad de Adif y Adif-AV (2013).....	76
Tabla 4.1.2.5 Asignación de los costes de mantenimiento y explotación en la red titularidad de Adif (2013).....	77
Tabla 4.1.2.6 Cálculo de los costes unitarios en las principales redes de ferrocarril (2013)	77
Tabla 4.1.3.1 Costes de operación de Aena S.A. y Enaire (2013)	78
Tabla 4.1.3.2 Costes de operación: Aeropuertos Aena S.A. (2013).....	79

Tabla 4.1.3.3 Coste del capital de Aena S.A. en los principales aeropuertos españoles (2013)	80
Tabla 4.1.3.4 Coste del capital de Enaire asignado a los principales aeropuertos españoles (2013).....	81
Tabla 4.1.3.5 Costes de infraestructura totales en los principales aeropuertos (2013)...	81
Tabla 4.1.3.6 Costes unitarios de infraestructura en los principales aeropuertos (2013)	82
Tabla 4.1.4.1 Coste del capital de las 28 Autoridades Portuarias en España (2013)	82
Tabla 4.1.4.2 Costes de mantenimiento y operación en las 28 Autoridades Portuarias en España (2013).....	83
Tabla 4.1.4.3 Costes de infraestructura en las 28 Autoridades Portuarias en España (2013)	83
Tabla 4.2.1.1 Número de víctimas de accidentes de tráfico en ámbito interurbano (2013)	84
Tabla 4.2.1.2 Costes externos unitarios de los accidentes de tráfico en España (2013).	85
Tabla 4.2.1.3 Costes externos de la accidentalidad vial interurbana en España: tipo de vehículo (2013).....	85
Tabla 4.2.1.4 Costes externos de la accidentalidad vial interurbana en España: tipo de vehículo y modalidad (2013).....	86
Tabla 4.2.2.1 Costes totales de la accidentalidad en el ferrocarril en las redes titularidad de Adif y Adif-AV (2013).....	87
Tabla 4.2.3.1 Costes totales de la accidentalidad en los principales aeropuertos españoles (2013).....	88
Tabla 4.3.1.1 Costes medioambientales para carreteras en España: entorno interurbano (2013)	89
Tabla 4.3.2.1 Costes medioambientales para ferrocarriles en España: pasajeros y carga. Entorno interurbano (2013)	91
Tabla 4.3.2.2 Costes medioambientales para ferrocarriles en España: AVE y ferrocarril convencional. Entorno interurbano (2013).....	92
Tabla 4.3.3.1 Costes medioambientales para el modo aéreo en España (2013).....	94
Tabla 4.4.1.1 Impuesto especial de hidrocarburos por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013).....	96
Tabla 4.4.1.2 IVA aplicado sobre el Impuesto especial de hidrocarburos por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)	97
Tabla 4.4.1.3 Impuesto sobre vehículos de tracción mecánica por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)	98
Tabla. 4.4.1.4 Impuesto especial sobre determinados medios de transporte por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)	100
Tabla. 4.4.1.5 Ingresos por peajes por categoría de vehículo (2013).....	101
Tabla 4.4.1.6 Subvenciones por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013).....	103

Tabla 4.4.1.7 Aportaciones netas del sector de la carretera por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)	103
Tabla 4.4.1.8 Resumen de aportaciones netas del sector de la carretera por tipo de fuente y categoría de vehículo (2013)	104
Tabla 4.4.2.1 Ingresos de Renfe viajeros (2013).....	105
Tabla 4.4.2.2 Ingresos de Renfe viajeros desagregado según el tráfico (2013)	105
Tabla 4.4.2.3 Ingresos de Renfe mercancías desagregados según el tipo de tráfico (2013)	106
Tabla 4.4.2.4 Desglose por viajeros y mercancías del IEE (2013).....	108
Tabla 4.4.2.5 Desglose por tráfico de viajeros del IEE (2013)	108
Tabla 4.4.2.6 Ingresos por cánones Adif y Adif AV (2013).....	112
Tabla 4.4.2.7 Pago de cánones de Renfe Viajeros y Renfe Mercancías.....	113
Tabla 4.4.2.8 Comparación entre % TKBR y % cánones (2013).....	114
Tabla 4.4.2.9 Desagregación de los cánones según el tráfico (2013).....	114
Tabla 4.4.2.10 Desagregación de los ingresos de ADIF por alquileres de propiedades y fibra óptica en función del tráfico de pasajeros y mercancías (2013)	116
Tabla 4.4.2.11 Desagregación de los ingresos de ADIF por alquileres de propiedades y fibra óptica en líneas de alta velocidad y convencionales (2013)	116
Tabla 4.4.2.12 Desagregación de otros ingresos de Adif en función del tráfico de pasajeros y mercancías (2013).....	117
Tabla 4.4.2.13 Desagregación de otros ingresos de Adif en líneas de alta velocidad y convencionales (2013).....	117
Tabla. 4.4.2.14 Subvenciones OSP ferrocarriles año 2013	119
Tabla 4.4.3.1 Tasa de seguridad aérea por aeropuerto en el año 2013	122
Tabla 4.4.3.2 Recaudación por tasas aeroportuarias (2013).....	124
Tabla 4.4.3.3 Ingresos de tasas por servicios en el aeropuerto (2013).....	125
Tabla 4.4.3.4 Ingresos de la tasa de ruta en el año 2013	126
Tabla 4.4.3.5 Ingresos de la tasa de aproximación en el año 2013	127
Tabla 4.4.3.6 Ingresos de derechos de emisión por aeropuerto en el año 2013	129
Tabla 4.4.3.7 Subvenciones del sector aéreo en el año 2013	131
Tabla 4.4.4.1 Recaudación por tasas portuarias que afectan al transporte de mercancías y pasajeros en 2013	134
Tabla 4.4.4.2 Subvenciones al transporte marítimo en 2013.....	135
Tabla 5.1. Esquema básico de las cuentas	137
Tabla 5.1.1 Cuenta agregada de la carretera en España (2013).....	140
Tabla 5.1.2 Cuenta de la carretera en España: nivel de desagregación por tipo de vehículo (2013).....	141

Tabla 5.2.1 Cuenta agregada del ferrocarril en España (2013).....	144
Tabla 5.2.2 Cuenta del ferrocarril en España: nivel de desagregación pasajeros y mercancías (2013)	145
Tabla 5.2.3 Cuenta del ferrocarril en España: nivel de desagregación por tipo de negocio (2013)	146
Tabla 5.3.1 Cuenta agregada del modo aéreo en España (2013).....	149
Tabla 5.3.2 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Madrid (2013)	150
Tabla 5.3.3 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Barcelona (2013)....	151
Tabla 5.3.4 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Palma de Mallorca (2013)	152
Tabla 5.3.5 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Málaga (2013)	153
Tabla 5.3.6 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Gran Canaria (2013)	154
Tabla 5.3.7 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Alicante (2013).....	155
Tabla 5.3.8 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Tenerife Sur (2013)	156
Tabla 5.3.9 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Ibiza (2013)	157
Tabla 5.3.10 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Lanzarote (2013) ..	158
Tabla 5.3.11 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Valencia (2013)....	159
Tabla 5.3.12 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino resto aeropuertos (2013)	160
Tabla 5.4.1 Cuenta agregada del modo marítimo en España (2013).....	162
Tabla 7.1. Resumen de resultados cuentas agregadas: tasas de cobertura 2013	170
Tabla 9.1. Carretera 2013: tráfico por tipo de vehículo y titularidad de la red (Millones de vehículos-kilómetro).....	176
Tabla 9.2. Carretera 2013: transporte de viajeros por vehículo y tipo de red (Millones de viajeros-kilómetro)	176
Tabla 9.3. Carretera 2013: transporte de mercancías según tipo de red (Millones de toneladas-kilómetro).....	177
Tabla 9.4. Ferrocarril 2013: tráfico de viajeros según tipo de negocios	177
Tabla 9.5. Ferrocarril 2013: tráfico de mercancías de las principales operadoras ferroviarias españolas	177
Tabla 9.6. Aéreo 2013: desglose de tráficos por aeropuertos.....	178
Tabla 9.7. Aéreo 2013: Pasajeros-km por aeropuerto	179
Tabla. 9.8. Aéreo 2013: Pasajeros-km internacionales	179
Tabla 9.9. Marítimo 2013: desglose de tráfico de mercancías por autoridad portuaria	180
Tabla 9.10. Marítimo 2013: desglose de tráfico de pasajeros por autoridad portuaria	181

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Estructura de costes (M€) por modos de transporte: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales _____	11
Figura 2. Estructura de ingresos (M€) por modos de transporte _____	12
Figura 3. Subvenciones a la operación de servicios (M€) por modos de transporte __	13
Figura 4. Tasas de cobertura de costes de infraestructura por modos de transporte __	14
Figura 5. Tasas de cobertura de costes totales por modos de transporte: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales _____	15
Figura 6. Tasas de cobertura de costes de infraestructura de carretera por tipo de vehículo _____	16
Figura 8. Tasas de cobertura de costes de infraestructura del ferrocarril por tipo de servicios _____	17
Figura 9. Tasas de cobertura de costes totales del ferrocarril por tipo de servicios: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales _____	17
Figura 10. Tasas de cobertura de costes de infraestructura del modo aéreo por aeropuertos _____	18

RESUMEN

En este trabajo se ha llevado a cabo una aproximación macro al cálculo de las cuentas (ingresos vs. costes de infraestructura y externos) de los modos de transporte interurbanos en España a partir de la información que se encuentra disponible. Las cuentas se han calculado para el año 2013, al ser este el último año para el que existe información estadística completa. Este trabajo aporta información de interés para la evaluación del funcionamiento de las infraestructuras y servicios de transporte en nuestro país.

Las cuentas recogen los costes e ingresos de cada modo. El cálculo de costes excluye aquellos que ya han sido internalizados por operadores o usuarios, centrándose por tanto en los costes de la infraestructura y externos (accidentes y medioambientales). Por otra parte se calculan los recursos generados por cada modo a fin de estimar la cobertura de los costes indicados. Para todos los modos -carretera, ferrocarril, aéreo y marítimo- se ha construido una cuenta agregada que ofrece una visión global de los mismos. El esquema general de las cuentas se corresponde con lo recogido en la **Tabla 1**.

Tabla 1. Esquema básico de las cuentas

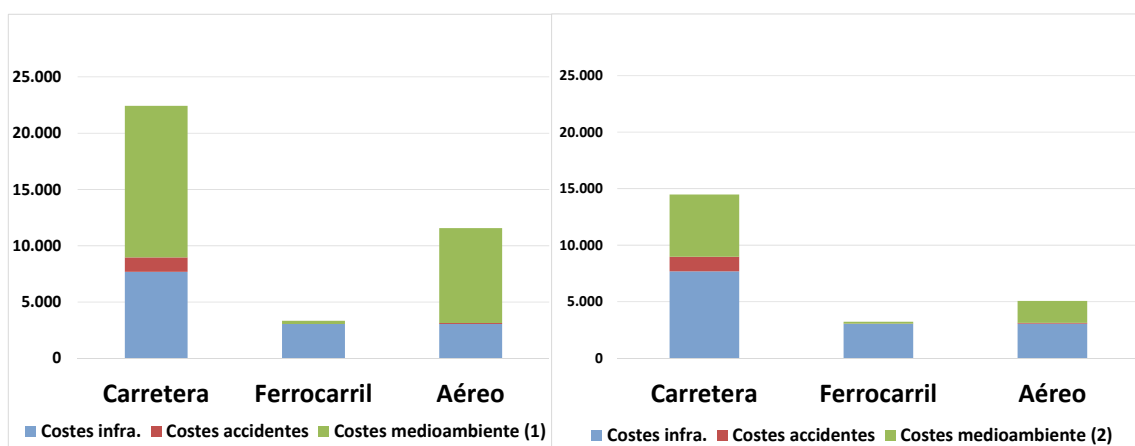
COSTES		INGRESOS O CONTRIBUCIONES
Infraestructura	Capital	Impuestos especiales
	Mantenimiento y operación	Peajes, tasas o cánones
Costes externos de accidentes	Costes directos	Impuestos medioambientales
	Costes indirectos	Subvenciones a la adquisición de vehículos (con signo negativo)
	Valor del riesgo	
Costes medioambientales	Contaminación del aire	
	Cambio climático: escenario costes altos (1)	
	Cambio climático: escenario costes bajos (2)	
	Ruido	
	Otros: escenario costes altos (1)	
	Otros: escenario costes bajos (2)	

En el lado izquierdo de las cuentas se incluyen los costes de la infraestructura (capital, mantenimiento y operación), y todos los costes externos de accidentes y medioambientales. Es necesario, no obstante, asumir las siguientes limitaciones en relación al cálculo de los costes:

- la estimación de costes externos de los accidentes constituye un área en la que se requiere un mayor esfuerzo de investigación, esto es especialmente relevante en carreteras, donde la discusión acerca del grado de internalización de los mismos ha sido objeto de estudio en un número reducido de trabajos y la evidencia es aún escasa;
- la partida de costes del cambio climático está sujeta a un alto grado de incertidumbre,
- la partida de costes medioambientales asociados a la provisión de infraestructura, vehículos y energía (procesos *upstream-downstream*, incluidos a su vez en otros costes medioambientales), se encuentra subestimada al incorporar únicamente los costes de la provisión de energía. Este aspecto puede ser potencialmente muy importante para el caso del ferrocarril, y en menor grado, también para la carretera.

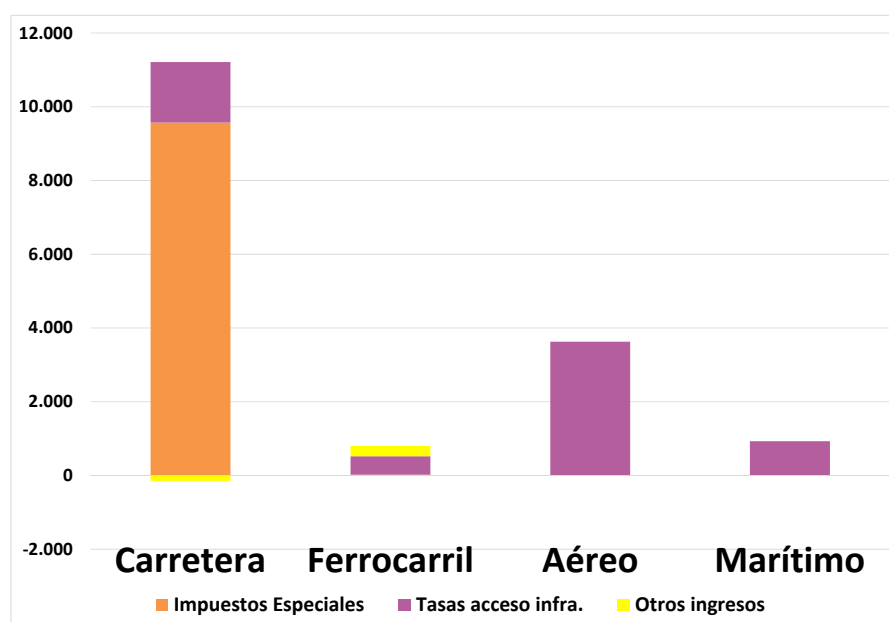
La incertidumbre asociada a la estimación de los costes del cambio climático y procesos *upstream-downstream* ha llevado a incorporar un rango de valores entre costes altos (escenario 1) y costes bajos (escenario 2). La **Figura 1** muestra el cálculo de los costes totales para cada escenario (se excluye el modo marítimo por falta de datos).

Figura 1. Estructura de costes (M€) por modos de transporte: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales



A su vez, el lado derecho de las cuentas recoge todos los ingresos o contribuciones de cada modo que se derivan del pago de impuestos específicos –aquellos impuestos que son discriminatorios entre unos modos y otros–, peajes, tasas o cánones, así como los pagos vinculados directamente a impactos medioambientales (por ejemplo los derechos de emisión de las líneas aéreas). Las subvenciones que no estén asociadas a la provisión de infraestructuras (adquisición de vehículos) aparecen a su vez con signo negativo al recibir la consideración de impuestos negativos. La **Figura 2** resume las principales fuentes de ingresos para todos los modos, divididos en impuestos especiales (por ejemplo el impuesto especial de hidrocarburos en el caso de la carretera o el impuesto a la electricidad en el caso del ferrocarril), las tasas de uso de infraestructuras (peajes, cánones ferroviarios y tasas portuarias o aeroportuarias) y otros ingresos (subvenciones a la adquisición de vehículos con signo negativo en carretera, alquiler de fibra óptica en ferrocarriles o derechos de emisión en aéreo).

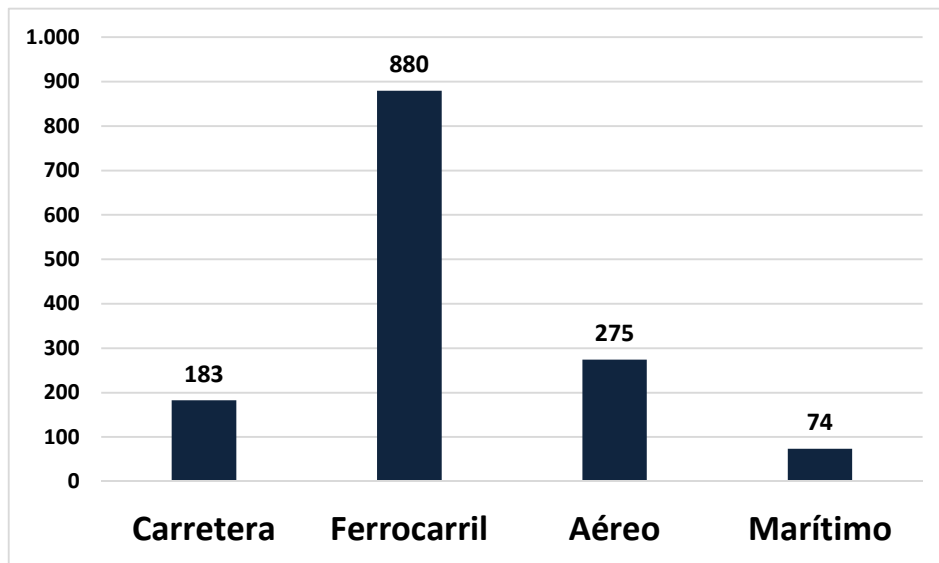
Figura 2. Estructura de ingresos (M€) por modos de transporte



A primera vista se observa que, para todos los modos, los ingresos son inferiores a los costes, aunque no necesariamente inferiores a los costes de infraestructura. La mayor parte del ingreso proviene de las tasas de acceso, excepto en el caso de la carretera donde proviene de la fiscalidad específica.

Las cuentas que se calculan son cuentas agregadas de infraestructura. No se lleva a cabo, por tanto, una contabilidad detallada de los costes de las empresas operadoras de servicios de transporte (aerolíneas, empresas de transporte de mercancías por carretera, etc.), que utilizan dichas infraestructuras. Únicamente se ha llevado a cabo un cálculo completo de costes para estos operadores en el caso de Renfe, ofreciéndose como información complementaria a la cuenta principal. La **Figura 3** muestra el montante de las subvenciones a la operación de los servicios de transporte para cada modo.

Figura 3. Subvenciones a la operación de servicios (M€) por modos de transporte

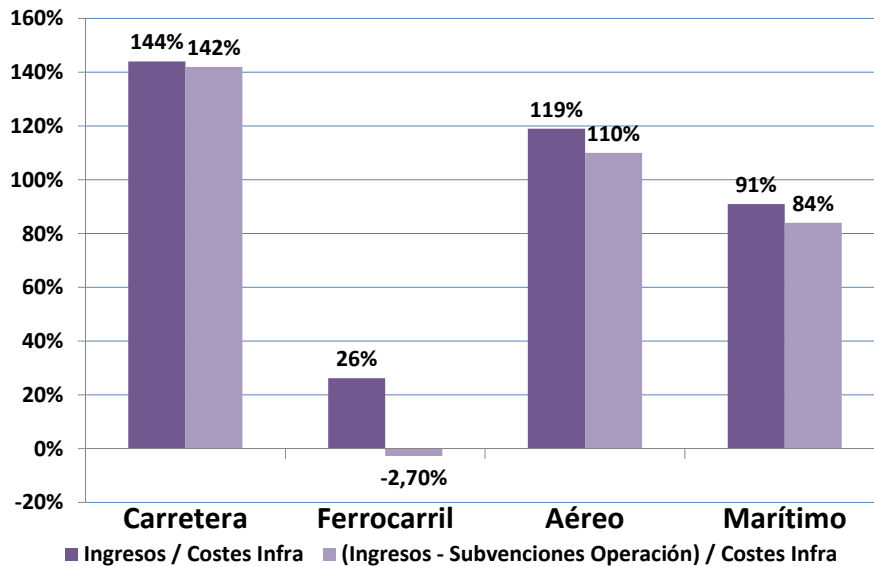


A partir de los datos anteriores es posible obtener las tasas de cobertura de diferentes partidas de costes. Un primer análisis de interés consiste en calcular el ratio entre los ingresos y los costes de la infraestructura, lo que nos indicaría hasta qué punto lo que pagan los usuarios permite cubrir el coste de la infraestructura (capital y mantenimiento).

El ratio se puede calcular, a su vez, restando a los ingresos las subvenciones a la operación como una manera de disminuir de las contribuciones de los usuarios las aportaciones que estos reciben del Gobierno. El cálculo de los dos ratios mencionados se muestra en la **Figura 4** para todos los modos de transporte.

Como se observa, la carretera y el modo aéreo cubren sobradamente sus costes de infraestructura, lo que no ocurre con el transporte marítimo y el ferrocarril. En este último caso puede observarse cómo las subvenciones a la operación son superiores a lo que pagan los operadores por usar la infraestructura, por lo que el ratio obtenido resulta negativo.

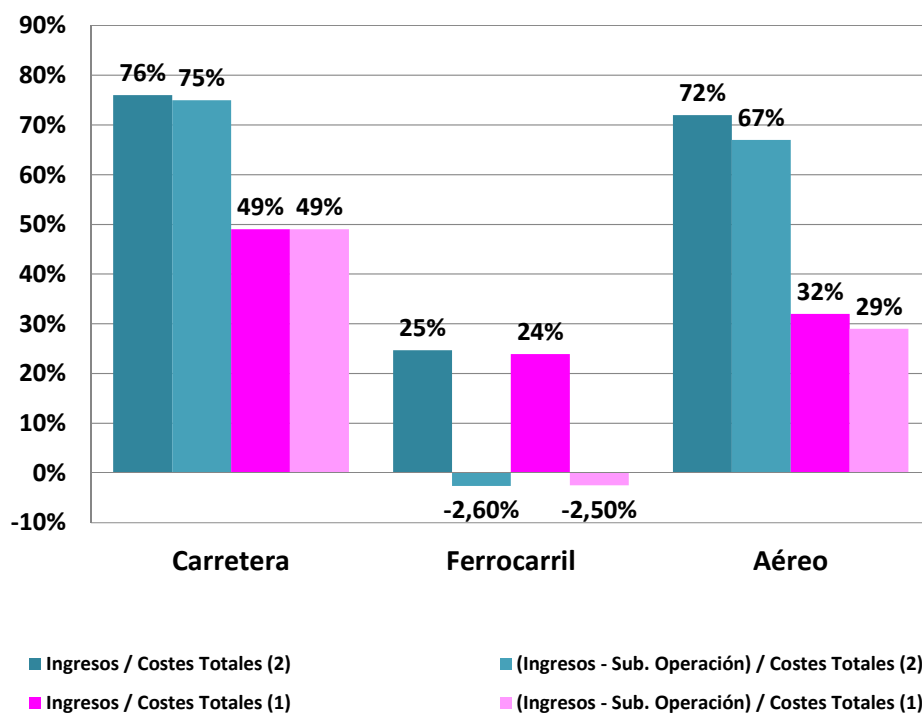
Figura 4. Tasas de cobertura de costes de infraestructura por modos de transporte



Otro ratio de interés consiste en calcular la tasa de cobertura sobre los costes totales, es decir, incluyendo en el denominador además de los costes de infraestructura, los costes medioambientales y de los accidentes. En el numerador se mantiene la doble opción de restar o no las subvenciones a la operación de los servicios. Los resultados se muestran en la **Figura 5** (se excluye el modo marítimo por falta de datos).

Los resultados obtenidos indican que en ninguno de los modos de transporte los ingresos llegan a compensar los costes de infraestructura, externos de accidentes y medioambientales, aunque las cifras son notablemente distintas entre ellos. A diferencia de lo que ocurría con los costes de infraestructura, la carretera y el modo aéreo no cubren sus costes totales en ninguno de los dos escenarios de costes medioambientales, si bien es cierto que la diferencia entre el escenario más y menos favorable es amplia, debido fundamentalmente a la gran incertidumbre asociada a la estimación del coste del cambio climático y procesos *upstream-downstream*.

Figura 5. Tasas de cobertura de costes totales por modos de transporte: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales



En el caso del ferrocarril, la poca importancia relativa de los costes medioambientales lleva a que no exista una diferencia muy importante, ni con la tasa de cobertura de la infraestructura, ni entre los dos escenarios medioambientales.

Finalmente, es necesario apuntar que este último ratio no se ha podido estimar para el transporte marítimo debido a la dificultad de calcular los costes medioambientales y de accidentalidad para este modo por su naturaleza internacional y por la escasez de trabajos previos que estimen los costes externos en detalle.

Para los modos de carretera, ferrocarril y aéreo, se ha podido llevar a cabo una mayor desagregación de las cuentas. En el caso de la carretera esta desagregación se ha realizado por tipo de vehículo, distinguiendo entre vehículos ligeros, autobuses, pesados I y pesados II. Para dicho análisis ha sido necesario aplicar criterios de imputación de costes a cada vehículo. Las **Figuras 6 y 7** recogen las tasas de cobertura previamente mencionadas para distintos tipos de vehículos de carretera.

Figura 6. Tasas de cobertura de costes de infraestructura de carretera por tipo de vehículo

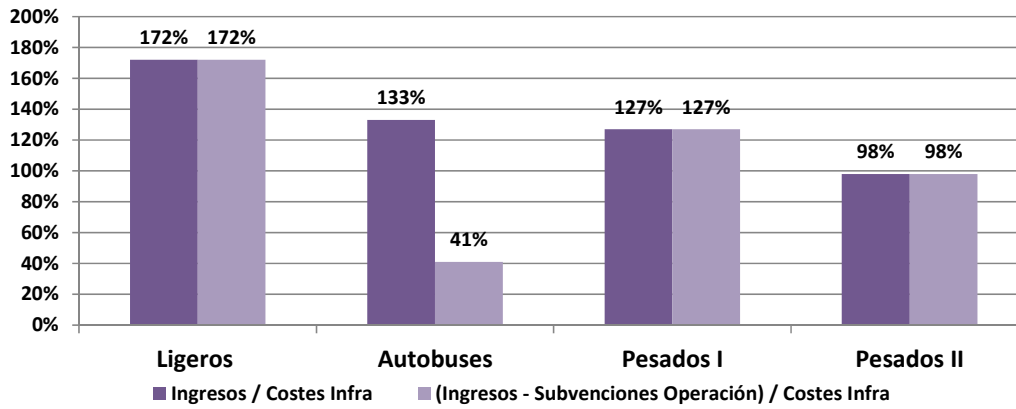
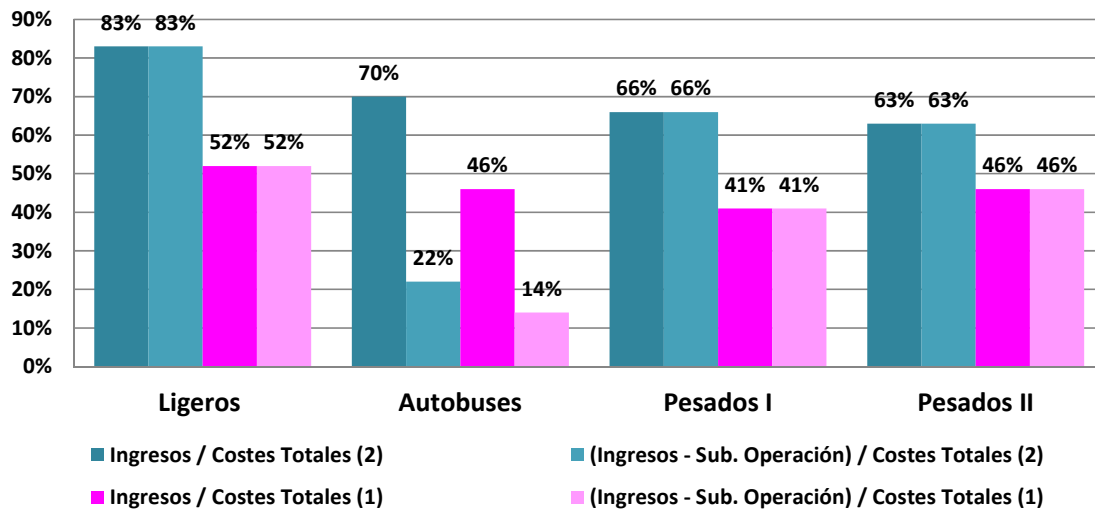


Figura 7. Tasas de cobertura de costes totales de carretera por tipo de vehículo: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales



Se observa que el mejor comportamiento lo presentan los vehículos ligeros, con tasas de cobertura del coste de infraestructura superiores al 170%, lo que también resulta en las mayores tasas de cobertura de costes totales (83%-52%). Esto se debe a que los impuestos especiales que pagan son elevados en relación a los costes que generan. Entre los pesados, los de tipo I, cubren asimismo sus costes de infraestructura, mientras que los pesados de tipo II logran valores del 98%. La importancia de las subvenciones a la

operación de servicios de autobuses hace que sus tasas de cobertura se reduzcan de manera sustancial.

En el caso del ferrocarril se ha llevado a cabo una desagregación entre viajeros y mercancías, y dentro de viajeros se ha distinguido entre alta velocidad y servicios convencionales. Los ratios obtenidos se muestran en las **Figuras 8 y 9**.

Figura 8. Tasas de cobertura de costes de infraestructura del ferrocarril por tipo de servicios

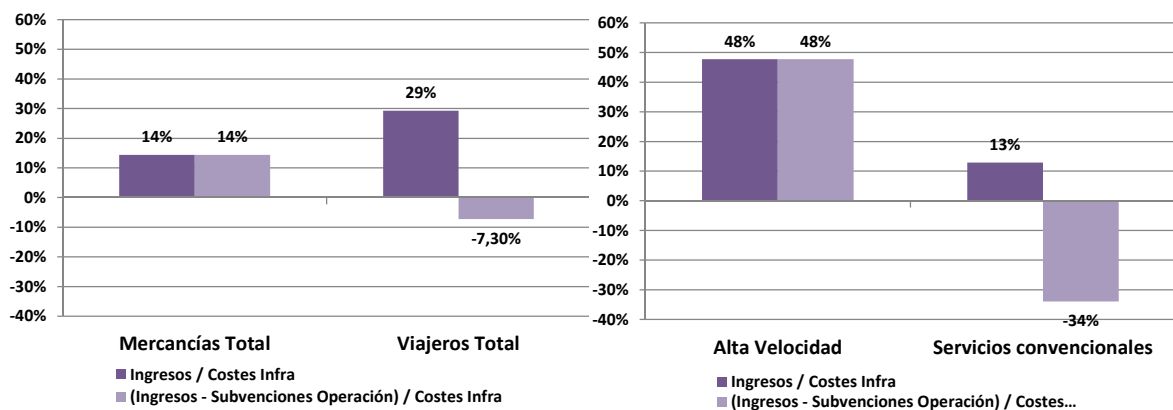
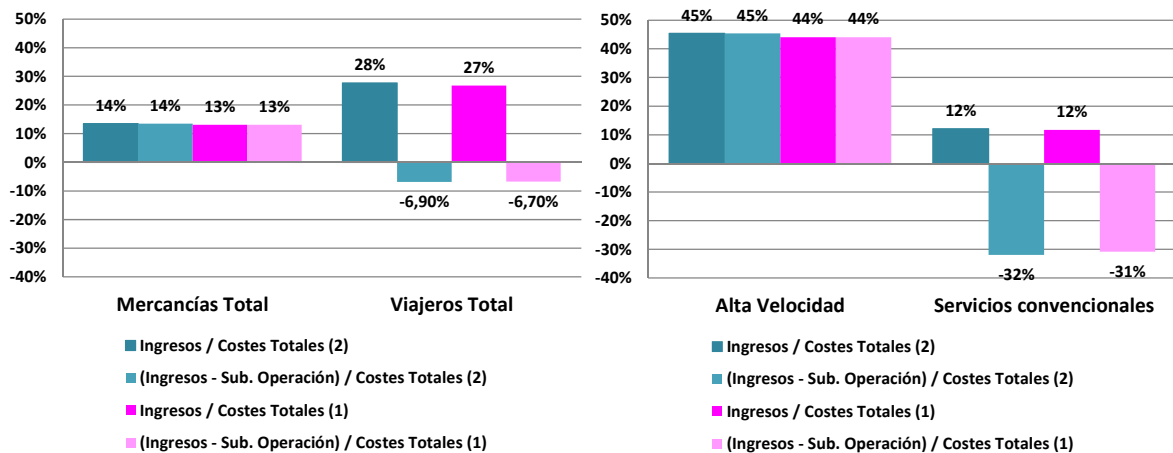


Figura 9. Tasas de cobertura de costes totales del ferrocarril por tipo de servicios: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales



La tasa de cobertura de costes totales más alta (entre el 44% y el 45%) la alcanza el AVE por el pago de mayores cánones. Además, a diferencia de otros servicios ferroviarios, el AVE no recibe subvenciones por obligaciones de servicio público. Llama la atención las bajas tasas de cobertura de los servicios convencionales de viajeros y del transporte de mercancías, que en ninguno de los escenarios superan el 15%.

En el caso del transporte aéreo se ha llevado a cabo una desagregación por aeropuerto. En las **Figuras 10 y 11** se muestran las tasas de cobertura para los tres aeropuertos principales y para los aeropuertos menores (todos aquellos con menos de 4.300.000 pasajeros en 2013).

Figura 10. Tasas de cobertura de costes de infraestructura del modo aéreo por aeropuertos

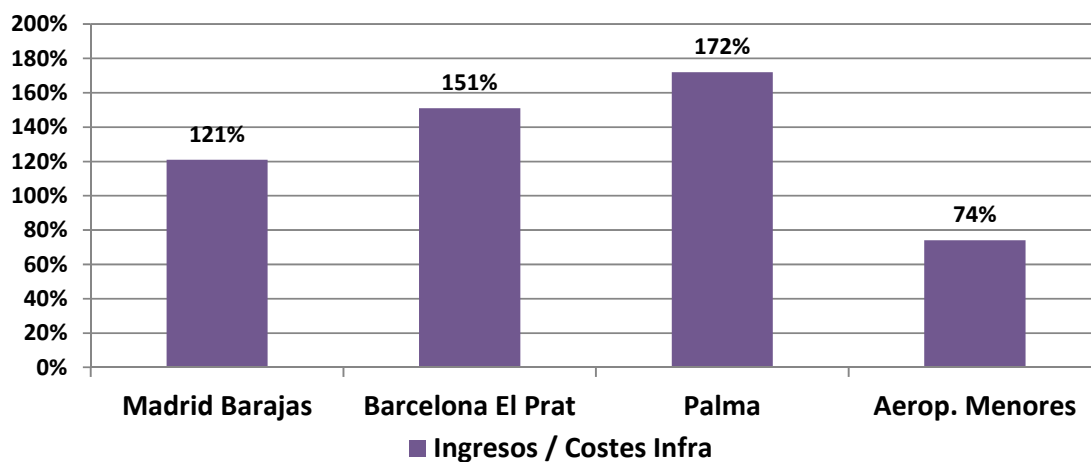
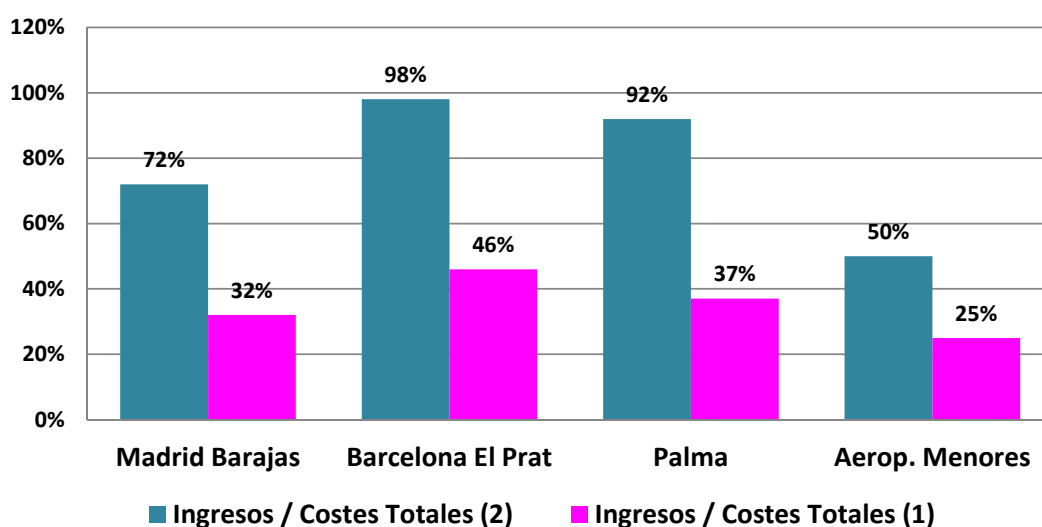


Figura 11. Tasas de cobertura de costes totales del modo aéreo por aeropuertos: escenario alto (1) y bajo (2) de costes medioambientales



En el modo aéreo es el aeropuerto de Palma el que obtiene la mayor tasa de cobertura del coste de infraestructura, mientras que Barcelona muestra el mejor comportamiento sobre costes totales. En la interpretación de este resultado se debe tener presente que las tasas aeroportuarias se asocian a movimientos de aeronaves o número de pasajeros, no a la distancia de las rutas que se realizan con origen/destino en los aeropuertos. Por el contrario, los costes de accidentes y medioambientales han sido asignados teniendo en cuenta la actividad medida en pasajeros-km, por lo que a los aeropuertos con rutas más largas se les asocian también mayores costes de este tipo. Esto explica que Barcelona y Palma tengan un mejor comportamiento que Madrid cuando se analizan la cobertura de costes totales. Asimismo, se observa que los aeropuertos de menor tráfico (aeropuertos menores), alcanzan un nivel de cobertura inferior, entre el 25%-50%, sin llegar a cubrir los costes de la infraestructura.

1. INTRODUCCIÓN

La elaboración de cuentas del transporte persigue aportar información para la evaluación del funcionamiento de las infraestructuras y servicios de transporte. Esta evaluación tiene como principal referencia los costes e ingresos de cada modo. El análisis se concentra en los costes de la infraestructura y externos (accidentes y medioambientales), excluyendo los costes que ya han sido internalizados por operadores o usuarios. A su vez, se consideran los ingresos o contribuciones relevantes para la cobertura de los costes indicados.

Se trata de determinar si cada modo soporta sus costes de infraestructura y costes externos con los ingresos y contribuciones más relevantes que genera. Por tanto, el resultado de las cuentas servirá como base para el debate y discusión de las distintas medidas de política de transporte que podrían aplicarse.

En este trabajo sobre cuentas del transporte en España se presentan los costes e ingresos de cada modo (carretera, ferrocarril, aéreo y marítimo), y de medios (p. ej. tipo de vehículos) y actividades (p. ej. tipo de negocio), con el máximo nivel de desagregación razonable de un análisis macro. Asimismo el ámbito del análisis es el del transporte interurbano.

En España se lleva a cabo un primer intento de construcción de cuentas del transporte en el proyecto europeo UNITE (Betancor y Nombela, 2003). La metodología aplicada para la construcción de dichas cuentas se detalla en Link *et al.* (2000). Estas cuentas fueron estimadas para el año 1998, y a partir de dicha estimación fueron extrapoladas para 1996 y 2005. El proyecto UNITE distinguía entre “cuentas ideales” y “cuentas piloto”. Las primeras hacen referencia a cuentas con el máximo nivel de desagregación deseable, mientras que las últimas son las que resultan factibles de calcular teniendo en cuenta la información disponible.

En el presente trabajo se realiza una nueva estimación de cuentas piloto del transporte para España, por tanto, se trata de una estimación de las cuentas del transporte condicionada por la información disponible. A nivel metodológico nuestra

aproximación se inspira en la realizada en UNITE,¹ aunque con importantes variaciones que obedecen a avances de la metodología y disposición de mejores datos. En este caso, las cuentas se han estimado para el año 2013, fecha más reciente en que está disponible la información mínima necesaria.

Las partidas de costes establecidas son las siguientes:

1. Costes de la infraestructura. Se dividen en costes de construcción, mantenimiento y operación de los activos. Para el cálculo del coste de construcción se utiliza el método de la anualidad y, cuando este no es susceptible de ser aplicado, se recurre a la valoración directa de los activos. Para la obtención de cuentas desagregadas se han aplicado supuestos de asignación de costes comunes. Los criterios de asignación aplicados se detallan en cada caso. Esta partida incorpora, por tanto, los costes de los operadores de infraestructuras de transporte en nuestro país, destacando por su tamaño Adif, Aena, Enaire y Puertos del Estado.
2. Costes de los accidentes. Se dividen en daños materiales, costes administrativos (policía, etc.), médicos, pérdidas de producción y valor del riesgo. Una parte de estos costes es interna (pago de seguros y daños anticipados por los propios individuos), por lo que solo los costes de accidentes externos aparecerán en las cuentas.
3. Costes medioambientales. Fundamentalmente hacen referencia a los daños sobre la salud de las personas y sobre el medioambiente, siendo sus determinantes las emisiones específicas, la densidad de población y la distancia a la fuente de emisión. Los principales componentes de esta partida de costes externos son la contaminación del aire, el ruido, el calentamiento global y los procesos *upstream-downstream* asociados a la provisión de infraestructura, vehículos y energía.

Las cuentas que se calculan son cuentas agregadas de infraestructura. No se lleva a cabo por tanto una contabilidad detallada de los costes de las empresas operadores de

¹ Los informes elaborados en este proyecto pueden encontrarse en: UNification of accounts and marginal costs for Transport Efficiency (<http://www.its.leeds.ac.uk/projects/unite/>)

transporte (aerolíneas, empresas de transporte de mercancías por carretera, etc.) que utilizan dichas infraestructuras. Únicamente se ha llevado a cabo un cálculo completo de costes del operador en el caso de Renfe, ofreciéndose como información complementaria a la cuenta principal. Por otra parte, en algunos de los ratios calculados sí se ha tenido en cuenta las subvenciones a la operación, ya que indirectamente suponen también una subvención a la infraestructura.

A su vez se consideran las siguientes partidas de contribuciones por parte de los usuarios:

1. Peajes y tasas que reflejen pagos directos de los usuarios por el uso de las infraestructuras. Dentro de las mismas se incluyen tanto los peajes por usar las carreteras como las diferentes tasas o cánones impuestas por el uso de la infraestructura aérea, portuaria y ferroviaria.
2. Impuestos especiales a determinados modos de transportes que sean discriminatorios con respecto a otros modos de transporte u otras ramas de la economía. Es el caso, por ejemplo, del impuesto especial de hidrocarburos para combustibles que se aplica a los usados para el transporte por carretera.
3. Subvenciones. Las subvenciones directas a la infraestructura (por ejemplo, los presupuestos que la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento dedica a mantener carreteras o las subvenciones al Adif) no se incluyen en la cuenta ya que se deducen del equilibrio entre costes de la infraestructura y contribuciones de la propia cuenta. Otras subvenciones están destinadas a cubrir los costes de operación de los servicios, que como hemos indicado se recogen como información complementaria a la cuenta principal. Asimismo, subvenciones, como las destinadas a la compra de vehículos o a determinados usuarios como familias numerosas se analizan también en este trabajo.

Finalmente, el nivel de desagregación de las cuentas ha sido el que la información disponible ha permitido teniendo presente la presencia de costes e ingresos conjuntos. Se parte de una desagregación mínima que distingue entre viajeros y mercancías. En general, la desagregación puede referirse a la dimensión funcional, la dimensión por modos y medios de transporte, la dimensión espacial/geográfica y la institucional. Asimismo, como ya hemos indicado, el análisis de las cuentas llevado a cabo se centra

en el ámbito interurbano. No obstante, también se realiza una previsión de cómo debería abordarse un proyecto de elaboración de cuentas en un contexto urbano. Esta cuenta incluiría el transporte privado por carretera, el público urbano de pasajeros (autobuses urbanos, metro y tranvías) y carga, el transporte en bicicleta y los desplazamientos urbanos a pie.

Tras esta Sección 1 de introducción, el trabajo se ha estructurado del modo siguiente:

- Sección 2. Estado de situación. En esta sección se ofrece una breve revisión del estado de los diferentes modos de transporte en España, tanto en relación a las infraestructuras como a los servicios. Los datos a los que se hace referencia son los más actuales que se encuentran disponibles en cada caso. Se hace especial hincapié en los niveles y tipos de tráfico, las principales rutas y los operadores más importantes. Esta sección constituye el contexto de las cuentas.
- Sección 3. Metodología y datos. Se detalla aquí la metodología básica aplicada en la estimación de las distintas partidas de las cuentas. Asimismo, se indican las fuentes de datos y su tratamiento.
- Sección 4. Estimaciones. En esta sección se presentan las estimaciones obtenidas para cada componente de las cuentas y se explican los supuestos realizados para su obtención.
- Sección 5. Las cuentas del transporte en España. El resultado final de las cuentas se recoge en esta sección. En primer lugar, se presenta la cuenta del modo agregada y, a continuación, diferentes sub-cuentas según el nivel de desagregación factible alcanzado. Necesariamente, cuanto mayor sea el grado de desagregación, mayores serán los supuestos realizados, por lo que su lectura e interpretación debe llevarse a cabo con mayor precaución.
- Sección 6. Planteamiento en entorno urbano. Se derivan aquí lecciones para el desarrollo futuro de cuentas del transporte en entornos urbanos.
- Sección 7. Conclusiones. Se presentan las principales conclusiones.

2. ESTADO DE SITUACIÓN

En esta sección se ofrece una breve revisión del estado de situación de los diferentes modos de transporte en España, tanto en relación a las infraestructuras como a los servicios de transporte. El objetivo es proporcionar detalles en relación al contexto de las cuentas, y por tanto los datos a los que se hace referencia son los del año 2013. Se hace especial hincapié en los niveles y tipos de tráfico, las mayores rutas y los principales operadores. Los datos sobre tráfico necesarios para la estimación de las cuentas se presentan con más detalle en el Anexo 1. De especial interés son los datos de transporte en términos de vehículos-km, pasajeros-km y toneladas-km.²

2.1 Carretera

La red de carreteras española está formada, a 31 de diciembre de 2013, por 165.361 km. de vías de titularidad estatal, autonómica y local. De ellos, la Red de Carreteras del Estado, gestionada por la Administración Central, cuenta con 26.124 km. distribuidos en autopistas y autovías del Estado (suman 11.697 km., de los cuales 2.539 km. corresponden a autopistas de peaje gestionadas por el gobierno central) y carreteras nacionales (14.427 km.). La Red de Carreteras del Estado está integrada por aquellos itinerarios reconocidos como de interés general o aquellos que unan más de una Comunidad Autónoma. Son itinerarios de interés general si forman parte de los principales itinerarios de tráfico internacional, accesos a puertos o aeropuertos de interés general y principales pasos fronterizos. Está presente en todo el territorio nacional, excepto en el País Vasco, Navarra, Baleares y Canarias.

La red autonómica, gestionada por las diferentes Comunidades Autónomas, suma 71.396 km. Está formada principalmente por carreteras convencionales que dan accesibilidad al territorio de la Comunidad Autónoma, así como por autopistas y autovías que vertebran su territorio, en aquellas que presentan grandes niveles de tráfico o un gran territorio. En cuanto a las redes provinciales de las Diputaciones Locales, en

² Medidas de producción en transporte que resultan de multiplicar los vehículos, pasajeros o toneladas transportadas, respectivamente, por el número de kilómetros realizados.

total suman 68.764 km. Su cometido es dar accesibilidad a las pequeñas localidades y municipios a partir de la Red de Carreteras del Estado y de las redes autonómicas. Asimismo, es preciso hacer referencia a los 489.695 km. de vías titularidad de los Ayuntamientos. Sin embargo, la mayoría de ellos se corresponden con el viario urbano, pudiéndose considerar como periurbano alrededor de un 25%.

En cuanto a los niveles y tipos de tráfico, la Red de Carreteras del Estado, que tan solo representa el 15,71% de la longitud total, soporta el 50,9% del tráfico y el 62,5% del tráfico pesado. Las redes autonómicas representan el 43,3% del tráfico total y, en torno al 30% del tráfico de vehículos pesados. Es preciso señalar que el tráfico de vehículos pesados en las redes autonómicas varía en función de la calidad de dicha red y del peso económico de la Comunidad Autónoma en cuestión. Por último, la red provincial de las Diputaciones representa un 5,8% del tráfico total y 7,5% del pesado.

A la hora de analizar los niveles de tráfico es preciso remarcar las grandes diferencias que existen entre las redes. Así, en la Red de Carreteras del Estado se pueden encontrar tramos de carreteras, principalmente en las inmediaciones de las grandes ciudades, que presentan Intensidades Medias Diarias (IMD) superiores a 100.000 veh/día, como por ejemplo la A-6 que presenta una IMD de 130.000 veh/día en las cercanías de Madrid. Sin embargo, hay vías de gran capacidad con una IMD inferior a 5.000 veh/día. La IMD media de las autopistas y autovías se sitúa en torno a 20.000 veh/día. En cuanto a las carreteras convencionales, a excepción de los itinerarios costeros, la mayoría de ellas presentan niveles de tráfico bajos con una media de 1.700 veh/día, aunque en muchas de ellas, la IMD es muy inferior debido a que su función es la de ofrecer accesibilidad a pequeñas localidades.

Los principales corredores de la red de carreteras española son las seis vías radiales que conectan Madrid con las diferentes zonas del país, así como el corredor Mediterráneo y el corredor Cantábrico que articulan zonas con un gran desarrollo económico y elevada población, y sus conexiones con Francia.

En lo referente a la explotación y gestión de las diferentes redes de carreteras, es necesario distinguir entre los tramos en concesión y los no gestionados directamente por la Administración. En los primeros, la gestión es atendida por concesionarios y las Administraciones solo se encargan de la inspección. La red en concesión se compone de las autopistas de peaje, tramos de autovías de peaje en sombra y tramos de las autovías

de primera generación. En ellas, el ingreso del concesionario puede proceder de los peajes de los usuarios o de peaje en sombra, por el que la Administración se encarga de los pagos en función del número de vehículos que usan la vía y del estado de conservación de la misma. El resto de la red es gestionada directamente por las administraciones públicas a través de diferentes contratos de servicios.

En lo relativo a la prestación del servicio, es conveniente diferenciar entre transporte público, o por cuenta ajena (el realizado por un tercero a cambio de una prestación económica), y transporte privado, o por cuenta propia (el realizado por el propio viajero o empresa con sus medios, sin ser el transporte su principal actividad). Asimismo, se diferencia entre transporte de viajeros y de mercancías. De esta forma, al analizar los principales operadores de transporte hay que referirse al transporte público, tanto de viajeros como de mercancías. Es preciso señalar que en la carretera, a diferencia de otros modos, la mayor parte del transporte de viajeros es privado al realizarse en vehículo propio.

Además de las diferentes especificaciones mencionadas anteriormente, el transporte público por carretera se puede clasificar en: 1) regular, aquél que se efectúa dentro de itinerarios preestablecidos y autorizados, con sujeción a calendarios y horarios prefijados; 2) discrecional, el que se lleva a cabo sin sujeción a itinerario, calendario ni horario preestablecido; y 3) escolar, para el transporte de estudiantes. Estas categorías están presentes en el transporte de viajeros, ya que el transporte de mercancías, tal y como se muestra a continuación, es discrecional.

En cuanto al transporte público de viajeros, los tres principales operadores de nuestro país son Alsa, Grupo Avanza y Aviva. La primera de ellas, Alsa, presenta una cuota global de mercado del 16%. Esta cuota de mercado alcanza el 40% en concesiones de rutas regulares de transporte de viajeros. El Grupo Avanza, tiene una cuota de mercado del 10%, mientras que la de Aviva es del 5%. Sin embargo, las grandes empresas no son las más frecuentes en el transporte de viajeros en España. Según el Ministerio de Fomento, hay en torno a 4.000 operadores en el sector, de los cuales 3.584 tienen una flota inferior a 20 vehículos y solo 34 superan el centenar de vehículos. Los primeros se centran en servicios especiales y discretionales, mientras que los grandes operadores se focalizan en las concesiones de rutas regulares.

Por el contrario, el transporte de mercancías se caracteriza por estar completamente liberalizado. Las principales empresas del sector en nuestro país son Acotral (distribución logística), Fashion Logistics Forwarderds (creada por Inditex para su logística y distribución) y UPS España (mensajería). Del mismo modo que en el ámbito del transporte público de viajeros, el de mercancías también se caracteriza por una mayor presencia de pequeñas y medianas empresas. De esta forma, el 77,8% de las empresas de transporte de mercancías por carretera se consideran pequeñas, al tener una cifra de negocio de hasta 5 millones de euros. Las empresas medianas representan el 20,7%, mientras que las grandes empresas alcanzan el 1,6%.

El transporte por carretera es el modo de transporte mayoritario en España. Su cuota de mercado en viajeros-kilómetro en 2013 fue del 88,6% en el ámbito nacional. La cuota de mercado del transporte de mercancías interior en toneladas-kilómetro fue de un 94,3% considerando únicamente los modos terrestres, y del 67,1% para el transporte internacional considerando todos los modos (Ministerio de Fomento, 2015).

2.2. Ferrocarril

Las redes ferroviarias españolas pueden clasificarse en dos principales grupos según ámbito de afección: la red estatal y las redes autonómicas. La red ferroviaria estatal, o Red Ferroviaria de Interés General (RFIG), la conforman tres grupos de redes: la red convencional de ancho ibérico, cuya titularidad era del Estado hasta la puesta en vigor del Real Decreto-Ley 4/2013, y que ahora pertenece a la entidad pública Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (Adif); la red de vía estrecha, perteneciente a Adif tras la disolución de la entidad Ferrocarriles de Vía Estrecha (Feve); y la red de alta velocidad, titularidad de la nueva entidad pública empresarial Adif-Alta Velocidad, creada a partir del Real Decreto 1044/2013.

A su vez, las redes autonómicas discurren íntegramente por una determinada comunidad autónoma, siendo gestionadas por: ETS (Infraestructuras Ferroviarias de Euskadi), FGC (Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña), FGV (Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana), y SFM (Servicios Ferroviarios de Mallorca). En este último caso, los servicios de transporte también son realizados por las mismas compañías administradoras de la red.

La Ley 39/2003 del Sector Ferroviario impulsó una reordenación completa del transporte por ferrocarril de competencia estatal al crear al citado Adif, encargado de la construcción, mantenimiento y administración de la red estatal, y crear Renfe Operadora, empresa prestadora del servicio de transporte ferroviario en esta red. Esta reestructuración supuso la base para la liberalización progresiva del Sector Ferroviario, aspecto que sigue enfatizando la última Ley 38/2015 del Sector Ferroviario aprobada recientemente.

En el año 2013 existía una red ferroviaria de 15.328 kilómetros, de los cuales 12.883 kilómetros formaban parte de la red convencional y 2.444 kilómetros formaban parte de la red de alta velocidad. La red convencional dispone mayoritariamente de ancho de vía ibérico (1.668 mm), aunque en este grupo se engloban también los 1.207 kilómetros de red de ancho métrico. Por otra parte, la red de alta velocidad se ha construido bajo el ancho estándar UIC (1.435 mm).

De estos 15.328 kilómetros que engloba la RFIG, un total de 9.835 kilómetros forman parte de líneas con servicio mixto –viajeros y mercancías–, mientras que 3.260 kilómetros pertenecen a líneas con servicio exclusivo para viajeros y 779 kilómetros con servicio exclusivo para mercancías.

Respecto a las redes ferroviarias autonómicas en el año 2013, en Cataluña, FGC gestionaba una red de 203 kilómetros, principalmente de ancho métrico, mientras que en la Comunidad Valenciana, FGV explotaba una red de 178 kilómetros en las provincias de Valencia y Alicante. Además, en el País Vasco, Euskotren prestaba servicios sobre la red gestionada por ETS, un total de 169 kilómetros, y en el caso de las Islas Baleares, SFM prestaba servicios en una red de 85 kilómetros.

Renfe Operadora es la encargada de explotar los servicios en la red propiedad de Adif y Adif-Alta Velocidad, en la que ofrece servicios de alta velocidad, larga distancia convencional, media distancia y cercanías para viajeros, además del transporte de mercancías, donde también convive con otras compañías en esa explotación de la red.

Según datos publicados por Eurostat sobre el reparto modal en España en 2013, el transporte de viajeros por ferrocarril tiene una cuota del 6,1%. En ese año, el número de viajeros en servicios de alta velocidad y larga distancia fue de 25,6 millones, siendo las rutas origen-destino con mayores niveles de tráfico las que enlazan Madrid y Barcelona,

con 3 millones de viajeros, y Madrid y Sevilla, con 2,2 millones de viajeros, ambas cifras punto a punto. Asimismo, las cinco rutas con más de un millón de viajeros al año son rutas de alta velocidad que tienen Madrid como origen o destino.

En ese mismo año, hubo un total de 30,8 millones de viajeros en servicios de media distancia. Las principales rutas en número de viajeros se encuentran en los dos grandes núcleos del país y hacia ciudades de su entorno. En el caso de Madrid, sobresalen los servicios a Toledo, Valladolid y Segovia, entre otras ciudades, mientras que en Barcelona, los principales destinos de media distancia son Girona, Tarragona, Figueres o Lleida. Existen otras rutas de media distancia de gran importancia, como la que une las ciudades de A Coruña y Santiago, o la ruta que une Sevilla y Córdoba, siendo la quinta y sexta ruta de media distancia con mayor número de viajeros del país, respectivamente.

Por último, en el transporte de viajeros de cercanías operados por Renfe, cabe destacar la cifra total de 402,1 millones de viajeros durante el año 2013. Los núcleos con mayor número de viajeros vuelven a incluir a Madrid (230,3 millones) y Barcelona (105 millones), como núcleos más poblados del país, destacando muy por encima del resto de ciudades españolas. Los servicios de cercanías ofrecidos en las redes ferroviarias autonómicas también poseen un peso relevante como muestran sus cifras de tráfico. En el País Vasco (Euskotren), se superaron en 2013 los 26 millones de viajeros. En la Comunidad Valenciana (FGV) hubo 52,4 millones de viajeros, y en Cataluña (FGC) se alcanzaron los 75,5 millones de viajeros.

Respecto del transporte de mercancías por ferrocarril, los datos de Eurostat para 2013 indican que este tipo de transporte supone un 4,6% del tráfico total nacional. Los resultados de los últimos años muestran además, que las empresas privadas poseen cada vez mayor peso en este sector desde su inicio en febrero de 2007. En el año 2013 el 19% del total de kilómetros recorridos por trenes de mercancías en la RFIG lo efectuaron empresas diferentes de Renfe Mercancías que, no obstante, sigue manteniendo la mayor cuota de mercado. En total se transportaron un total de 24,3 millones de toneladas.

Respecto al tráfico registrado en 2013 por tipo de negocio, en volumen de pasajeros-km se estima un tráfico de 9.645 millones en Alta Velocidad, 3.099 millones en larga distancia, 2.352 millones en media distancia y 7.463 millones en cercanías. Este tráfico

de pasajeros supone un total de carga bruta remolcada de 18.276 millones de TKBR sobre la red de alta velocidad, y de 29.654 millones TKBR sobre la red convencional, incluyendo la red métrica.

Finalmente, merece la pena reseñar los datos de tráfico ferro-portuario en el año 2013, con unas 12,3 millones de toneladas embarcadas y desembarcadas por ferrocarril en los Puertos del Estado. Las Autoridades Portuarias de referencia en este tipo de tráfico son las de Barcelona (2,3 millones de toneladas), Gijón (1,9 millones de toneladas), Valencia (1,8 millones de toneladas) y Bilbao (1,3 millones de toneladas), entre otras.

2.3. Aéreo

El transporte aéreo en España tiene su origen o destino en 46 aeropuertos y 2 helipuertos gestionados por Aena S.A.³ Durante el año 2013 el tráfico que circuló a través de estos aeropuertos⁴ superó ligeramente los 187 millones de pasajeros que fueron transportados en casi 1,8 millones de operaciones. Como carga, se transportaron unos 639 millones de kilos. En este año se producen disminuciones de la demanda que cae con respecto al año anterior un 3,5% en número de pasajeros, y un 7% en kilos de carga transportada. A su vez, las operaciones se redujeron un 2%.

Destaca el peso del tráfico internacional que alcanza un 69% para pasajeros y un 82%, para el movimiento de mercancías. A su vez la mayoría de estos tráficos internacionales son tráficos intraeuropeos (90%). Del mismo modo, sobresale que los diez primeros aeropuertos del ranking concentren el 82% del total de la actividad medida por número de pasajeros.

Asimismo, en el año 2013, hubo 12 rutas nacionales con niveles de tráfico superiores a los 500.000 pasajeros. La ruta más densa fue Madrid-Barcelona con 2,2 millones de pasajeros. A distancia de esta, y en segundo lugar, se encontraba Barcelona-Palma de

³ Recientemente el organismo Aena ha sido sometido a un proceso de privatización parcial que afecta al 49% de su capital. Existen asimismo un número reducido de aeropuertos no pertenecientes a Aena que no hemos incluido en las cuentas por su escasa actividad y falta de datos.

⁴ En 2013 se incluye las operaciones llevadas a cabo en Madrid-Torrejón con lo que el total de aeropuertos y helipuertos asciende a 49.

Mallorca con 1,4 millones. En los primeros puestos del ranking se situaban rutas que conectan Madrid o Barcelona con las capitales insulares en Baleares y Canarias. Además, una de las rutas es interinsular canaria.

Si se realiza un ejercicio similar para las rutas internacionales es posible identificar otras 32 rutas con niveles de tráfico superiores a los 500 .000 pasajeros. Se trata de rutas con origen/destino en los aeropuertos de Barcelona, Palma de Mallorca y Madrid, y que conectan estas ciudades con las principales capitales europeas o con importantes *hubs* europeos. Las siete primeras rutas cuentan con algo más de un millón de pasajeros (Barcelona-Londres Heathrow, Barcelona-Ámsterdam, Barcelona-Londres Gatwick, Palma de Mallorca-Dusseldorf, Málaga-Londres Gatwick, Madrid-Roma Fiumicino, y Barcelona-Paris CDG). Finalmente, también aparecen en este conjunto dos rutas internacionales no europeas: las que conectan Madrid con las ciudades de Buenos Aires y Nueva York.

Los principales operadores de transporte aéreo, todos ellos con más de 10 millones de pasajeros en 2013, eran los siguientes de acuerdo con su cuota de mercado: Ryanair (17,4%), Vueling (10,2%), Easyjet (7,6%), e Iberia (6,9%). El nivel de tráfico transportado por todas las líneas aéreas alcanzó 28,6 millones de pasajeros en el mercado doméstico y 103,7 millones en el mercado España-Unión Europea. A su vez, la demanda atendida por estas empresas en el mercado España-Extra Unión Europea se situó en 25,3 millones de pasajeros (Ministerio de Fomento, 2014).⁵

Las cuotas de mercado cambian cuando se consideran los mercados separadamente. En el mercado nacional Vueling atiende el 26,6%, Ryanair el 17,3%, y Air Europa el 16,7%. En el mercado con la Unión Europea las cuotas son las siguientes: Ryanair (20,8%), Easyjet (10,1%), y Air Berlin (8,1%).

Finalmente, los servicios de navegación aérea son prestados por la entidad pública empresarial ENAIRE. Para ello dispone de cinco centros de control en la siguientes

⁵ Nótese que los datos de tráfico a nivel de líneas aéreas no son coincidentes con los datos a nivel de aeropuertos, lo que obedece a la diferente forma en que líneas aéreas y Aena contabilizan sus tráficos. Por ejemplo, consideremos un pasajero que viaja solo-ida entre Madrid y Barcelona. Este pasajero será contabilizado por la aerolínea como “1”, mientras que en las estadísticas de Aena aparecerá como “2”, correspondiendo a un pasajero de salida en Madrid y otro de entrada en Barcelona. Esta diferencia desaparece en rutas internacionales.

áreas: Centro-Norte (Madrid), Este (Barcelona), Canarias (Gran Canaria), Sur (Sevilla) y Baleares (Palma de Mallorca). Asimismo opera 22 torres de control en los aeropuertos. El resto de servicios en torres de control es prestado por las empresas privadas Ferronats y Saerco.⁶

Para el propósito de construcción de la cuenta del transporte aéreo se ha estimado el total de pasajeros-kilómetro realizados. Para ello, se ha considerado el tráfico de pasajeros y la distancia de las rutas con origen/destino en cada aeropuerto. Esta estimación asigna, por tanto, la actividad aérea de transporte de pasajeros a cada aeropuerto, multiplicando para cada ruta identificada, la mitad de los pasajeros (entradas y salidas) por la distancia de la ruta. El total de actividad aérea asciende a 170.906 millones de pasajeros-kilómetro, con un 88% correspondiente a rutas internacionales.

2.4. Marítimo

El transporte marítimo en nuestro país se gestiona desde 28 Autoridades Portuarias. En el año 2013, el volumen de mercancías movidas por las mismas fue de 445 millones de toneladas, siendo de 28,8 millones el movimiento de pasajeros. La autoridad con el mayor volumen de mercancía procesada es Algeciras (85,8 millones), seguida de Valencia (64,5 millones) y Barcelona (41,4 millones). El orden alcanzado está determinado por la importancia de la mercancía general, y especialmente por la mercancía convencional. Para la categoría de graneles líquidos es Algeciras (24,1 millones) la que de nuevo encabeza el ranking, aunque muy cerca de Cartagena (23,7 millones) y Huelva (21,5 millones). Para graneles sólidos destaca especialmente Gijón (14,9 millones), y a continuación, Ferrol (8,9 millones) y Tarragona (7,4 millones).

Si se atiende al origen/destino de la mercancía, cabe destacar que la mayor parte del tráfico de mercancías es tráfico exterior (91%). Solo en el caso de autoridades portuarias en Baleares, Melilla, Santa Cruz de Tenerife, Ceuta, y Motril se observan elevados porcentajes para el cabotaje, que oscilan entre el 60%-93%.

⁶ Ferronats opera las torres de control en los aeropuertos de Alicante, Valencia, Ibiza, Sabadell, Sevilla, Jerez, Vigo, A Coruña, y Cuatro Vientos. Saerco desempeña esta misma actividad en Lanzarote, Fuerteventura y La Palma.

En relación al movimiento de pasajeros, sobresalen seis autoridades con tráficos superiores al millón de pasajeros anuales. Se trata de Baleares (5,8), Algeciras (5,2), Santa Cruz de Tenerife (5,2), Barcelona (3,6), Las Palmas (2,2) y Ceuta (1,9). Destacan como bases de cruceros, Barcelona (2,6), Baleares (1,5) y Las Palmas (0,8). Es destacable que en Barcelona el peso de los pasajeros de cruceros supera en un factor de 2,5 al de otro tipo de pasajeros. La falta de datos sobre las distancias recorridas por los buques ha impedido realizar una estimación de las magnitudes de pasajeros-kilómetro y toneladas-kilómetro en este caso.

Se pueden identificar hasta cuatro rutas con más de un millón de pasajeros al año. Se trata de tres rutas de cabotaje y una exterior: Algeciras-Ceuta (1,9), Algeciras-Tánger (1,8), Ibiza-La Savina (1,3) y La Gomera-Los Cristianos (1,1).

Finalmente, si se atiende a las toneladas de registro bruto de sus buques (Anave, 2016), las principales empresas españolas de transporte marítimo son: Naviera Elcano (742.395 GT, mercancías); Teekay Shipping Spain (538.502 GT, mercancías); Knutsen OAS España (280.350 GT, mercancías); Grupo Ibaizabal, (250.180 GT, mercancías); Gas Natural SDG (234.815 GT, mercancías); Balearia (225.808 GT, pasajeros y mercancías); Naviera Armas (172.812 GT, pasajeros y mercancías); Trasmediterránea (156.292 GT, pasajeros y mercancías) y Flota Suardiaz (156.221 GT, mercancías).

3. METODOLOGÍA Y DATOS

En este apartado se detalla la metodología básica aplicada en la estimación de las distintas partidas de las cuentas. También se indican las fuentes de datos y el tratamiento que se les ha aplicado.

3.1. Costes de la infraestructura: capital, mantenimiento y operación

En este epígrafe se describe la metodología aplicada para estimar los costes de infraestructura en España, que incluyen los costes del capital y los costes de mantenimiento y operación. Para estimar los costes de capital, se ha revisado la metodología aplicada en el proyecto europeo UNITE. En la metodología de este proyecto se plantean dos opciones en función de los datos disponibles:

- Estimación a partir de series históricas de inversión:

La opción más recomendable para UNITE es la de calcular los costes de capital a partir de las series históricas de inversión. En este trabajo se utilizará esta opción únicamente en el caso de la carretera debido a que no se puede aplicar en el resto de modos por falta de desagregación en las series de inversión disponibles. El método de la anualidad se basa en calcular la inversión anualizada de los activos que no hayan excedido su vida útil. Para ello, se asigna a cada año la parte de la inversión que corresponde en función de su vida útil, es decir, se anualiza.

Por ejemplo, supongamos una inversión en un activo de 1.000 € en el año 0, su vida útil es de 20 años, y el tipo de interés es cero. Si anualizamos dicha inversión a lo largo de su vida útil, es equivalente a expresar que se ha realizado una inversión de 50 € cada año durante 20 años. Ya que el coste del capital se corresponde con la inversión anualizada, en este ejemplo, el coste del capital en cualquiera de los 20 años de vida útil del activo es de 50 €.

Como para el cálculo del coste del capital de las infraestructuras de un determinado modo de transporte en vez de existir una única inversión, existe una serie anual de inversiones durante un periodo extenso de años, el coste de capital en un determinado año de referencia, que en nuestro caso será 2013, es igual a la suma de

las inversiones anualizadas, o anualidades, de cada inversión realizada que se encuentre dentro del periodo de su vida útil.

Así, el coste del capital será igual a la suma de anualidades obtenidas a partir de las inversiones anuales en el periodo de vida útil. En el caso de la carretera, único modo en el que se aplica este método, la vida media de los activos según la Fundación BBVA (2013) es de 50 años, por lo que el coste del capital se obtendrá mediante la suma del cálculo de la anualidad de la inversión de cada año durante el periodo 1964-2013.

- Estimación a partir de la valoración directa de los activos:

En el caso de que no se posea la suficiente desagregación de las series históricas de inversión, casos del transporte ferroviario, aéreo y marítimo, no es posible utilizar el método de la anualidad explicado anteriormente, lo que obliga a aplicar la segunda opción mencionada por UNITE: la valoración directa de los activos.

De este modo, debe recurrirse a la valoración neta del inmovilizado material que realizan las principales entidades públicas empresariales titulares de las infraestructuras de transporte en sus correspondientes memorias económicas anuales. El coste del capital resulta, en este caso, de sumar la depreciación y los intereses calculados sobre el stock neto de capital que se aproximará a partir del valor del inmovilizado material.

Mediante las memorias económicas de estas entidades, es posible obtener el valor neto del stock de capital, así como los costes anuales de depreciación. Por tanto, el único aspecto que queda por determinar para la obtención de los costes de capital en esta opción es el cálculo de los intereses. Para ello, debe fijarse una tasa de interés a aplicar sobre el stock de capital neto y obtener los mismos.

La tasa de interés aplicada en este trabajo al cálculo del coste del capital se establece en función de la rentabilidad de la deuda española a largo plazo. Dado que la tasa de interés nominal de las obligaciones a 30 años del Tesoro Público español se encuentra

alrededor del 2,7%,⁷ y suponiendo una tasa de inflación futura del 1%, la tasa de interés real a aplicar para el cálculo del coste del capital será del 1,7%.⁸

Por otra parte, los costes de mantenimiento y operación para cada modo analizado se obtuvieron de las bases de datos y de los diferentes informes publicados por el Ministerio de Fomento, así como de las memorias anuales de las entidades públicas empresariales implicadas, como Adif, Adif-Alta Velocidad, Aena, Enaire o Puertos del Estado, entre otras, donde se recoge información de 2013.

A continuación se describe la metodología seguida para obtener los costes de infraestructura para cada modo de transporte analizado (carretera, ferrocarril, aéreo y marítimo) y se exponen los diferentes supuestos tomados en cuenta para cada uno de ellos.

3.1.1 Carretera

En primer lugar, para el cálculo de los costes de infraestructura se necesita obtener el coste del capital, para lo cual es necesario contar con la serie histórica de inversión en carreteras en el periodo de vida útil de estas infraestructuras, es decir, entre los años 1964 y 2013, debido a que la vida útil de las infraestructuras viarias es de 50 años. Para esta labor, es necesario elegir entre las diferentes series de inversión disponibles. En el caso de la carretera, la Fundación BBVA (2013) desglosa la inversión en función de la administración responsable de la misma así como la inversión llevada a cabo por el sector privado, caso de las autopistas de peaje. De este modo, se dispone de las series de inversión de las siguientes administraciones y sectores:

- Administración Central. Serie disponible entre los años 1900 y 2013.
- Comunidades Autónomas. Serie iniciada en el año 1981 y disponible hasta 2013.

⁷ Las rentabilidades fijadas en la subasta de deuda española se recogen en la página web del Tesoro Público: www.tesoro.es

⁸ La tasa de interés real se obtiene aplicando la fórmula: $(\text{interés nominal} - \text{tasa inflación}) / (1 + \text{tasa inflación})$. En este caso el valor del interés real es igual a $1,683\% \approx 1,7\%$.

- Corporaciones Locales (Ayuntamientos, Diputaciones Provinciales y Cabildos). Serie disponible entre los años 1900 y 2013.

- Autopistas de peaje. Serie iniciada en el año 1963 y disponible hasta 2013.

Puesto que este trabajo se centra en el transporte interurbano, para el cálculo del coste del capital se debe prescindir de las series de inversión en el ámbito urbano (ayuntamientos). Sin embargo, la serie ofrecida por la Fundación BBVA (corporaciones locales) no distingue entre inversiones de los ayuntamientos, que no deben ser consideradas, y las de diputaciones provinciales y cabildos que corresponden a un ámbito interurbano y, por tanto, han de ser consideradas. Para resolver esta cuestión, se ha acudido a los anuarios del Ministerio de Fomento en los que se incluye la inversión detallada para las diputaciones provinciales y cabildos en el periodo 1964-2013.

A partir de las series históricas de inversión en carreteras por administración pública, aplicando la formulación indicada previamente, se obtiene el coste del capital en el año 2013.⁹ Esta operación se repite con la serie histórica de inversión de las autopistas de peaje. De esta manera, se puede conocer el coste del capital en carretera desagregado en función de su titularidad: pública o privada.

A partir de estos cálculos y teniendo en cuenta el tráfico registrado en ese mismo año, obtenido gracias a los datos publicados (Ministerio de Fomento, 2005-2014), se puede asociar el coste del capital al tráfico existente para calcular los costes de infraestructura unitarios de pasajeros y mercancías.

En cuanto a la clasificación del parque de vehículos, se ha optado por tres categorías: Vehículos ligeros, en la que se encuentran los turismos, las motocicletas y las furgonetas; Pesados I, formada por los camiones sin remolque, camionetas y autobuses; y Pesados II, que incluye los trenes de carretera, camiones articulados y vehículos pesados especiales.

⁹ Las series históricas de inversión en carreteras contienen tanto la inversión en obra nueva como la inversión en conservación de manera agregada. A partir de los datos publicados en diferentes informes anuales del Ministerio de Fomento se ha cuantificado la inversión exclusivamente en obra nueva, que sirve como base para el cálculo del coste del capital.

Para realizar la asignación de costes de infraestructura de la red, debe estimarse la importancia que alcanza en los costes de construcción la elección del firme debido al tráfico de vehículos pesados. La Norma 6.1 de Instrucción de Carreteras (IC), referente a secciones de firme, establece qué tipo de firmes deben utilizarse en función de, entre otros aspectos, la Intensidad Media Diaria de vehículos pesados (IMDp). Bajo la hipótesis de elección de una única categoría de tráfico pesado de esta Norma 6.1 IC que represente a la totalidad de la red, en función del dato de IMD en el conjunto de redes de carretera ofrecido por el Ministerio de Fomento, y su comparación con otra categoría de tráfico pesado de esta norma para un escenario hipotético donde exista un tráfico mínimo de vehículos pesados, se puede estimar el porcentaje del coste total del firme que debe asignarse íntegramente a los vehículos pesados.

Gracias a los costes indicados para las diferentes secciones de firme de la Norma 6.1 IC en el estudio realizado por Kraemer y Albelda (2004), se observa que el coste de las secciones de firme de la categoría donde existe una mínima presencia de vehículos pesados es un 48,3% inferior que las secciones de firme de la categoría elegida como representativa, dadas las características de composición del tráfico del año 2013 (para la comparativa se ha escogido la categoría de tráfico pesado T1 para la hipótesis de tráfico actual, con una IMDp entre 800 y 2000; y la categoría de tráfico T41 para la hipótesis de tráfico, con una IMDp inferior a 50). Por tanto, esa diferencia de costes del firme se imputará íntegramente a los vehículos pesados. Dado que los costes del firme representan un promedio del 35% de los costes totales de construcción (DGT, 2000), se aplicarán estos porcentajes mencionados para asignar la cuantía de los costes de capital correspondiente tanto a vehículos ligeros como a vehículos pesados.

Además, para poder asignar los correspondientes costes del firme a las dos categorías existentes entre los vehículos pesados (Pesados I y II) en función de sus características, se ha realizado esta asignación en función del grado total de fatiga que generan ambas categorías en el firme. Para ello, se ha utilizado la Ley de Miner, que calcula el grado total de fatiga generado por un conjunto de cargas, aplicando la hipótesis de elegir una carga representativa para los vehículos pesados I de 12,6 toneladas por eje, y de 18 toneladas por eje para los vehículos pesados II, cargas que corresponden a las masas por eje máximas permitidas medias de cada categoría según el Reglamento General de Vehículos (BOE, 1999). Aplicando estas cifras, se estima que el grado de fatiga

generado en el firme por los Pesados II es cuatro veces superior al grado de fatiga generado por los Pesados I, por lo que se establecerá esta relación al asignar los costes del firme para ambas categorías de vehículos pesados.

También es relevante remarcar el hecho de que la capacidad de una vía queda matizada por el tráfico de vehículos pesados, debido a que su interacción con la carretera está marcada por las mayores dimensiones y diferente régimen de velocidades. Para tener en cuenta la diferencia entre vehículos pesados y vehículos ligeros, en ingeniería de tráfico se propone un factor de equivalencia de vehículos pesados, que consiste en suponer que cada vehículo pesado produce el mismo efecto que añadir un cierto número de vehículos ligeros en la vía. Este factor de equivalencia varía en función de la longitud e inclinación del tramo como se puede observar en la **Tabla 3.1.1.1**.

Tabla 3.1.1.1 Factores de equivalencia para vehículos pesados

Factor de equivalencia de vehículos pesados (Fvp)	Terreno llano	Terreno ondulado	Terreno montañoso
Camión (carretera 2 carriles)	2	5	12
Autocar (carretera 2 carriles)	1,6	2,9	6,5
Camión y autocar (carretera multi-carril)	1,5	3	6

Fuente: D.G de Transporte Terrestre (2011).

Dado que el ámbito de este estudio es nacional, se ha elegido un factor de equivalencia que pueda ser representativo de toda la red de carreteras. Así, se ha escogido un factor de equivalencia de vehículos pesados igual a tres acorde con una orografía irregular a lo largo del país, de modo que a efectos de capacidad se asume que un vehículo pesado equivale a tres vehículos ligeros. De esta manera, es posible relacionar los costes de infraestructura con el tráfico de vehículos ligeros y pesados.

Por otra parte, en el caso de los costes de mantenimiento, se dispone de los datos publicados en el Anuario Estadístico y en el informe “Los transportes, y las infraestructuras”, en ambos casos publicados por el Ministerio de Fomento con una periodicidad anual (Ministerio de Fomento 2005-2014, 2010-2014). En dichos documentos se expresan las cifras de inversión anual realizadas en nuestro país en toda la red interurbana de carreteras. En función de los datos recopilados en estos informes y

el tráfico registrado en 2013, también se pueden obtener los costes unitarios, desglosados entre pasajeros y mercancías.

Las series ofrecidas por el Anuario Estadístico del Ministerio de Fomento separan la inversión de mantenimiento entre la red de carreteras del Estado, la red perteneciente a las CC.AA., y la red que controla las Diputaciones y Cabildos. En este análisis se agregarán estas partidas en una partida total, ya que se estudia la red en su conjunto.

Las partidas citadas en el Anuario Estadístico del Ministerio de Fomento como “reposición” hacen referencia a la conservación y explotación de carreteras, tareas que se definen expresamente en el Programa 453C de los Presupuestos Generales del Estado, y cuyos objetivos están relacionados, entre otros aspectos, con el mantenimiento de un nivel de servicio adecuado en las vías y adopción de medidas para la reducción de la accidentalidad y la conservación del patrimonio viario. El mantenimiento realizado en el viario puede desglosarse en dos grupos: mantenimiento ordinario y mantenimiento extraordinario.

El mantenimiento ordinario está basado en la conservación continuada del viario para que permanezca en condiciones adecuadas para la circulación, como la limpieza del viario o el mantenimiento de la señalización horizontal. Este tipo de mantenimiento depende del volumen del tráfico total. Por tanto, para asignar los costes correspondientes entre vehículos ligeros y pesados, se tendrá en cuenta la composición del tráfico.

Por su parte, el mantenimiento extraordinario se centra en la rehabilitación y reposición de los elementos deteriorados de la vía que permitan mejorar el nivel de servicio y la seguridad vial, así como obras menores encaminadas a mejorar ciertos elementos como obras de paso, muros u obras de tierra a favor de la estabilización y protección de taludes. Este tipo de mantenimiento depende de manera muy significativa del tráfico de pesados, en concreto, en lo referente a los costes para la rehabilitación del firme, donde se deben asignar dichos costes a los vehículos pesados de manera prácticamente íntegra. En este sentido, se aplicará también el resultado obtenido en el cálculo del grado de fatiga del firme mediante la Ley de Miner, mencionado con anterioridad, para asignar estos costes entre las dos categorías de vehículos pesados.

Consecuentemente, se asignarán los costes de deterioro del pavimento con exclusividad al tráfico de pesados, mientras que el resto de partidas relacionadas con el mantenimiento se asignarán proporcionalmente al tráfico de ligeros y pesados. Por ello, es importante desagregar las cuantías de las partidas de mantenimiento en ordinario y extraordinario, así como conocer el porcentaje de mantenimiento extraordinario destinado a la rehabilitación del firme, pudiendo así asignar los costes correspondientes según tipo de vehículo.

En este sentido, aunque no se dispone de datos suficientes para conocer con detalle el porcentaje de costes de mantenimiento ordinario y extraordinario, a partir de las partidas de gasto detalladas en el Programa 453C de los Presupuestos Generales del Estado para la Red de Carreteras del Estado o RCE (de titularidad estatal) en los años 2004, 2005, 2007, 2008 y 2009 –fechas donde se ha publicado un desglose pormenorizado del mantenimiento– se obtiene que una media del 75% del importe total en mantenimiento se destina al mantenimiento extraordinario, mientras que una media del 25% se designa al mantenimiento ordinario. Estos porcentajes se aplicarán para estimar los importes que se dedican al mantenimiento ordinario y extraordinario de manera segregada, tanto en los años donde se desconoce esta segregación en la RCE, como en las partidas de mantenimiento de las CC.AA. y las Diputaciones, donde no se posee ningún dato sobre la asignación de gastos.

3.1.2 Ferrocarril

En el caso del ferrocarril y como se ha avanzado, el nivel de agregación de las series históricas de inversión de la Fundación BBVA no permite que se aplique el método de la anualidad para obtener el coste del capital que corresponde a 2013, por lo que se opta por el método de la valoración directa de los activos.

A este respecto, las entidades públicas empresariales Adif y Adif-Alta Velocidad, titulares de las principales redes de ferrocarril españolas, incluyen en sus memorias anuales el valor neto del inmovilizado material de instalaciones de la vía, edificios, terrenos y otras instalaciones técnicas, entre otros aspectos, así como la amortización de dicho inmovilizado. Esto permite obtener el valor del stock neto y la depreciación desagregados entre la red de Adif – red de ancho ibérico y ancho métrico – y la red Adif-Alta Velocidad – red de alta velocidad – lo que permite a su vez, estimar los costes

de capital de manera separada. Para obtener el coste de los intereses se aplica la tasa de interés real de 1,7% sobre el valor neto del stock como se ha mencionado previamente.

Una vez obtenidos los costes totales de capital, se requiere asignar estas cantidades al tráfico de pasajeros y de mercancías. En el caso de la red de alta velocidad, este hecho es relativamente sencillo, dado que no existe tráfico de mercancías en dicha red, por lo que todos los costes del capital quedan asignados al tráfico de pasajeros. Sin embargo, en la red convencional el tráfico es mixto. En este caso, se ha procedido a realizar la asignación en función del uso de la infraestructura, es decir, en función del número de trenes-kilómetro de la red convencional para pasajeros y mercancías.

En el caso del tráfico de mercancías, se ha publicado el tráfico de trenes-kilómetro en el año 2013. Sin embargo, en el caso del tráfico de pasajeros, este dato solamente se publica por unidades de negocio (larga distancia, media distancia, cercanías), lo cual implica que no exista desagregación entre el tráfico de la red de alta velocidad y la red convencional, por lo que es necesario realizar estimaciones. Para ello, se han utilizado los resultados de pasajeros-kilómetro por servicio que publica el Observatorio del Ferrocarril en su informe anual de 2014 (Fundación de Ferrocarriles, 2015). En el caso de los servicios de larga distancia, que utilizan ambas redes, y que suponen el 15% del total del tráfico de pasajeros de Renfe, se ha decidido asignar la mitad del tráfico a la red de alta velocidad y la otra mitad a la red convencional. Para hacer este supuesto nos hemos basado en que, aunque en términos generales la longitud de la red convencional utilizada en este tipo de servicios sea mayor que la red de alta velocidad, la mayoría de la oferta que utiliza ambas redes la engloba Alvia, que precisamente destaca por los trayectos de largo recorrido que utiliza en la medida de lo posible la red de alta velocidad para reducir los tiempos de trayecto.

Una vez que se ha obtenido la cifra de trenes-kilómetro para los servicios de pasajeros y de mercancías de la red convencional, se pueden asignar los costes de capital de esta red.

El mismo procedimiento se utiliza para la obtención de los costes de mantenimiento y explotación de la infraestructura, ya que en las memorias económicas de las dos principales entidades públicas se recogen los datos requeridos. De estos costes es necesario eliminar las partidas dedicadas al suministro de energía de tracción. De hecho, se trata de una partida que aparece tanto en los costes como en los ingresos de Adif por

estar actuando como mediador en el suministro de energía a Renfe. Para simplificar y evitar problemas de doble contabilización se ha optado por eliminar esta partida tanto en los costes como en los ingresos de Adif.¹⁰ Tampoco se tienen en cuenta los costes relacionados con actuaciones urbanísticas por no estar relacionados directamente con la explotación de las redes ferroviarias.

En este caso, para asignar estas cantidades entre pasajeros y mercancías, en vez de realizar la aproximación en función del tráfico en trenes-kilómetro, como se especifica para la asignación de los costes de capital, se ha considerado más apropiado distribuir los costes en función de las toneladas-kilómetro brutas remolcadas o TKBR, variable que refleja mejor el deterioro de la infraestructura que genera cada tipo de tráfico en la infraestructura.

Las cifras de TKBR se ofrecen con un bajo grado de desagregación debido a que solamente se publica el dato para viajeros y mercancías. Dado que la asignación de costes entre viajeros y mercancías solamente debe realizarse sobre la red convencional por la inexistencia de tráfico de mercancías sobre la red de alta velocidad, es necesario sustraer las TKBR generadas por el tráfico de alta velocidad a la cifra publicada para el total de viajeros. Esto se realiza gracias a la estimación anterior del tráfico en trenes-kilómetro, y de acuerdo con los valores de toneladas brutas media por tren – según servicio – publicados en el informe anual del Observatorio del Ferrocarril.

Con ambos datos puede estimarse la cifra de TKBR que corresponde a la alta velocidad, restarse sobre el total de TKBR de viajeros para obtener la cifra que corresponde a la red convencional, y finalmente asignar los costes de mantenimiento y explotación a viajeros y mercancías en función de esta variable.

3.1.3 Aéreo

En el modo aéreo también es necesario recurrir a la valoración directa de los activos para calcular el coste del capital dada la falta de series históricas de inversión. Para ello, se ha recurrido a las memorias económicas de las entidades empresariales implicadas:

¹⁰ Véanse secciones 3.4.2 y 4.4.2.

Aena S.A y Enaire.¹¹ Aena S.A. es una sociedad mercantil que posee y opera los aeropuertos españoles. A su vez, Enaire es una entidad pública empresarial que gestiona la navegación aérea en España y posee, asimismo, el 51% del capital de Aena S.A. El resto del capital de Aena S.A. se encuentra en manos privadas y cotiza en Bolsa.

En las memorias económicas de ambas entidades empresariales se ofrecen los resultados del valor neto del inmovilizado material existente (terrenos, construcciones, instalaciones técnicas, maquinaria, otras instalaciones...), así como las amortizaciones acaecidas en el año. A partir de la recopilación de estos datos, y siguiendo la metodología detallada anteriormente, es posible obtener el coste del capital tanto de Aena S.A. como de Enaire.

Puesto que Aena S.A. publica estos datos desglosados por aeropuerto, se va a ofrecer la cuenta de resultados – tanto costes como ingresos – para los diez aeropuertos con mayor número de pasajeros, agregando los resultados de los aeropuertos restantes.

Por el contrario, en el caso de Enaire, no existen resultados de inmovilizado ni de amortizaciones segregados por aeropuertos, sino de manera conjunta, por lo que para obtener las cuentas segregadas para cada aeropuerto es necesario realizar una asignación de costes que estará basada en la estimación de tráfico en pasajeros-km.

Con respecto a los datos sobre costes de mantenimiento y operación de la infraestructura aérea, nuevamente Aena S.A. los publica por aeropuerto. Sin embargo, en dichos costes se incluyen transferencias realizadas a Enaire, que computan como ingresos en la memoria de esta última. Por tanto, se ha procedido a eliminar estas transferencias de los costes de mantenimiento y operación, pero para ello ha sido necesario asignar estas transferencias por aeropuerto, ya que solamente se conoce el total agregado. Esta asignación se ha realizado proporcionalmente a los costes de mantenimiento y operación existentes en cada aeropuerto.

En el caso de Enaire, esta entidad no publica los costes de mantenimiento y operación por aeropuerto. Bajo el mismo procedimiento que se ha elegido para la asignación de

¹¹ Hasta 2014 ambas empresas se denominaban, respectivamente, Aena Aeropuertos S.A. y Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea.

los costes de capital, estos costes de mantenimiento y operación se asignarán por aeropuerto en función del tráfico.

3.1.4 Marítimo

Siguiendo la misma metodología que en el modo ferroviario y el modo aéreo, los costes de infraestructura del modo marítimo se obtienen a partir de la información recopilada en las cuentas anuales de las entidades implicadas. En este caso, se recurrirá a las cuentas anuales de cada una de las 28 Autoridades Portuarias que gestionan el transporte marítimo en nuestro país, y que se publican en el Boletín Oficial del Estado (B.O.E.) con periodicidad anual.

Para la obtención del coste del capital, en las mencionadas memorias se presenta el valor neto del activo fijo, así como el valor de las amortizaciones deducidas en el transcurso del año. A partir del valor neto del activo fijo, aplicando la tasa de interés real del 1,7%, se obtienen los intereses, a los que sumando la amortización anual se obtiene el total del coste del capital para cada una de las Autoridades Portuarias.

Se repite el mismo proceso para el cálculo de los costes de mantenimiento y operación, obteniendo en las memorias anuales de cada Autoridad Portuaria pertinente estos costes mencionados.

3.2. Costes de los accidentes

Los costes sociales de los accidentes incluyen daños materiales, costes administrativos, costes médicos, pérdidas de producción (netas de consumo) y costes inmateriales (valor del riesgo estimado a partir de estudios de preferencias). Estos costes pueden clasificarse en tres grupos (Lindberg, 2006):

- *Costes directos*: aquellos que asume el Estado de manera directa tras un accidente de tráfico, como los costes médicos (tratamiento, hospitalización y ambulancia), de bomberos y policía. También se encuentran en este grupo los daños materiales.
- *Costes indirectos*: aquellos que no asume el Estado en el momento del accidente, pero que revierten posteriormente, como los costes atribuibles a la pérdida de capacidad productiva (neta de consumo) ya sea de manera permanente o temporal.
- *Valor del riesgo*: valoración monetaria que refleja la estimación del dolor y sufrimiento causado por los accidentes de tráfico (véase RICARDO-AEA, 2014). Dicha valoración suele llevarse a cabo mediante el método de “disposición a pagar”, basado en estimar monetariamente la cantidad que los miembros de una determinada población están dispuestos a pagar para reducir el riesgo de accidente, utilizando para ello las preferencias declaradas de una amplia muestra representativa de la sociedad.

Una vez desagregados los costes en estos tres principales grupos, debe analizarse cuáles deben asignarse como externos, o por el contrario, se internalizan por los usuarios.

Con respecto a los costes directos, todos aquellos asumidos por las administraciones públicas en las partidas pertinentes son considerados externos (costes médicos, administrativos...). Por el contrario, los daños materiales ocasionados por los accidentes se clasifican como internos, ya que quedan cubiertos principalmente por las aseguradoras, que a su vez trasladan esos costes a los usuarios mediante cuotas periódicas.

Por otra parte, los costes indirectos se asignan como externos en su totalidad por suponer una pérdida de capacidad productiva.

Sin embargo, respecto del valor del riesgo, debe estimarse qué parte del mismo se asigna como coste externo y qué parte queda internalizada por el usuario, ya que es consciente de que se expone a un riesgo de accidente al utilizar un cierto modo de

transporte. En este sentido, la aproximación que se ha considerado más apropiada es la establecida por Lindberg (2001), utilizada además en los principales estudios de referencia europeos (CE Delft, INFRAS, ISI, 2011, RICARDO-AEA, 2014). Esta aproximación se basa en que un usuario se expone a un riesgo de accidente medio obtenido en relación a: 1) el número de accidentes existentes con el tipo de vehículo que utiliza y 2) el cambio que su participación puede producir sobre el riesgo de accidente al resto de usuarios de transporte (elasticidad del riesgo). Esta hipótesis permite establecer un modelo matemático que plantea un parámetro de internalización del valor del riesgo según el tipo de vehículo utilizado.

Por tanto, sintetizando la información detallada a este respecto, la siguiente **Tabla 3.2.1** muestra la tipificación de los costes según sean internos o externos.

Tabla 3.2.1 Clasificación de los costes de accidentalidad en el transporte.

Costes externos	Costes internos
- <i>Costes directos</i> : costes médicos, administrativos, policía y bomberos.	- <i>Costes directos</i> : daños materiales ocasionados en el accidente.
- <i>Costes indirectos</i> : pérdida de productividad permanente o temporal.	- <i>Valor del riesgo</i> : parte del coste del riesgo internalizado por los usuarios.
- <i>Valor del riesgo</i> : parte del coste del riesgo no internalizado por los usuarios	

Fuente: elaboración propia a partir de Lindberg (2001) y RICARDO-AEA (2014).

Para la carretera se ha estimado qué parte de los costes de la accidentalidad es interna y qué parte es externa, usando como fuente básica de datos varios estudios específicos para España y las últimas recomendaciones disponibles en cuanto al grado de internalización. En el resto de modos, dada la elevada oscilación de las cifras de accidentes y víctimas entre diferentes años, así como la falta de información sobre los mismos, se requiere la obtención de costes medios a partir de la accidentalidad de varios años. Estas circunstancias dificultan significativamente la aplicación de cualquier aproximación, por lo que siguiendo las directrices de CE Delft, INFRAS, ISI, (2011) y RICARDO-AEA (2014), se considera que todos los costes de la accidentalidad son

externos, utilizando para ello los costes medios recogidos en CE Delft, INFRAS, ISI, (2011).

3.2.1 Carretera

Por su importancia y relevancia social, en distintos países se ha estudiado el impacto y coste real de los accidentes de tráfico por carretera. También la Unión Europea ha analizado estos costes (Lindberg, 2001, CE Delft, INFRAS, ISI, 2011, RICARDO-AEA, 2014). En este sentido, estos estudios proporcionan datos sobre los costes obtenidos a nivel europeo ajustados para España. Sin embargo, en estos mismos estudios se recomienda que en el caso de que existan estudios nacionales en los que se calculen estos costes, se utilicen preferentemente respecto a los europeos, ya que se aproximarán de mejor manera a las características socioeconómicas de este país (población, PIB per cápita, etc.). En España, solamente existe un pequeño grupo de estudios en este campo, aunque suficientes como para realizar una primera aproximación a los costes de la accidentalidad.

Así, Lladó y Roig (2007) estiman los costes directos e indirectos que genera la accidentalidad sobre el Estado: costes médicos, bomberos, policía y pérdida de productividad. Por otra parte, con respecto al cálculo del valor del riesgo, Abellán y otros (2011a, 2011b) han realizado los primeros estudios por el método de “disposición a pagar” tanto para el cálculo del valor de evitar un fallecido – o valor de la vida estadística (VVE) – como del cálculo del valor de prevenir un herido grave y leve en España.

A partir de los costes unitarios obtenidos de los estudios realizados en España, y de la accidentalidad producida en el año 2013 en el ámbito interurbano en nuestro país, se puede realizar una valoración adecuada de los costes totales generados en este año y segregados en función del tipo de tráfico. Los costes ocasionados por atropellos en vías interurbanas se asignarán también de forma proporcional en función de la composición del tráfico puesto que no se dispone de datos acerca del vehículo que ocasionó el atropello: ligero o pesado.

Referido al grado de internalización del valor del riesgo, se utilizará como base la aproximación de Lindberg (2001), usando los parámetros adaptados para el caso

español estimados en Link y otros (2007), es decir, un parámetro de internalización de costes de 0,74 para vehículos ligeros, 0,33 para vehículos pesados y 0,20 para autocares.

3.2.2 Ferrocarril

Respecto a los costes que genera la accidentalidad en el ferrocarril, no se han realizado estudios de relevancia en el ámbito nacional, de modo que es necesario recurrir a estudios europeos para realizar una estimación apropiada, caso de CE-Delft, INFRAS, ISI (2011).

Para llevar a cabo una aproximación a estos costes, este estudio parte de la elevada variabilidad del número de víctimas por ferrocarril en diferentes años, por lo que se utiliza una media de la accidentalidad ocurrida en varios años. Así, ha estimado un coste de la accidentalidad para el ferrocarril de:

- Tráfico de pasajeros: 0,5 €/ 1.000 pasajeros-km.
- Tráfico de mercancías: 0,2 €/ 1.000 toneladas-km.

A partir de estas estimaciones y del tráfico estimado en el año 2013, tanto de pasajeros como de mercancías, se obtendrán los costes totales de la accidentalidad en el ferrocarril. Además, siguiendo la metodología indicada en el apartado 3.1.2, es posible realizar una estimación fiable del tráfico de pasajeros desagregado entre el soportado en la red de alta velocidad y la red convencional, lo que también permite en este caso asignar los costes de la accidentalidad en ambas redes de forma segregada. En este sentido, cabe resaltar que el dato presentado refleja un coste medio de la accidentalidad del ferrocarril en el ámbito europeo, incluyendo tanto servicios convencionales como alta velocidad.

3.2.3 Aéreo

No existen estudios oficiales de relevancia a escala nacional relacionados con el cálculo de costes de la accidentalidad del modo aéreo. Ello implica que deban adoptarse los resultados obtenidos a escala europea a partir del informe de CE-Delft, INFRAS, ISI (2011), como se realizó en el modo ferroviario.

Además, este estudio vuelve a estimar un coste medio a partir de la accidentalidad de varios años dada la variabilidad del número de víctimas en accidentes aéreos dependiendo del año analizado. Asimismo, el hecho de que sea una media de los costes generados por accidentes acaecidos en todo el espacio europeo corrige en buena medida la aleatoriedad presente en un tipo de accidente de baja frecuencia aunque alta gravedad.

En dicho informe se fija un coste de la accidentalidad para el modo aéreo de 0,45 €/1.000 pasajeros-km, valor ya corregido en euros de 2013. Se ha despreciado el posible coste generado por el tráfico de mercancías, muy minoritario respecto al tráfico de pasajeros.

A partir del cálculo del tráfico medido en pasajeros-km para cada aeropuerto principal del país, se obtiene el coste medio en accidentalidad en cada aeropuerto. En este sentido, conviene tener presente que los resultados reflejan una media de la accidentalidad en el modo aéreo a escala europea, es decir, reparte los costes generados por la accidentalidad entre los aeropuertos en función del tráfico con origen-destino en los mismos, aunque en muchos de ellos no se haya registrado accidente alguno.

3.2.4 Marítimo

No existe una base de datos detallada sobre la accidentalidad en el modo marítimo, tanto a nivel nacional como europeo. En el caso de España, desde 2009 el Ministerio de Fomento designa la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes Marítimos (o CIAIM) encargada de la investigación de este tipo de percances. Esta comisión realiza informes anuales, en los que se puede observar que la mayoría de accidentes suceden en pesqueros y embarcaciones de recreo, ámbito que no compete a este proyecto, y que el número de accidentes en buques de carga y cruceros es muy bajo, entre los que se cuentan accidentes operacionales o laborales que no tienen relación directa con la navegación. Sin embargo, no se desagrega el número de víctimas por tipo de buque, lo que impide profundizar en el análisis de este tipo de accidentalidad. Por tanto, dado que no se poseen datos oficiales del número de víctimas en el modo marítimo, no es posible analizar el coste que genera la accidentalidad en este modo de transporte.

3.3. Costes medioambientales

Los costes medioambientales son aquellos que soporta la sociedad como consecuencia de la emisión de contaminantes, generación de ruido, etc. en el desarrollo de las actividades de transporte. En la actualidad disponemos de bastantes referencias a nivel europeo que proporcionan estimaciones de los mismos para los países de la Unión. Destacan los estudios realizados a instancias de la *International Union of Railways* (UIC), (INFRAS, IWW, 1995, 2000, 2004 y CE-DELFT, INFRAS, ISI, 2011).

La más reciente de las referencias anteriores proporciona valores de costes externos totales, medios y marginales para distintos modos de transporte. El punto de partida son los estudios previos de la UIC, un amplio conjunto de proyectos europeos (especialmente NEEDS, UNITE, HEATCO y GRACE), y el meta-análisis y recomendaciones sobre costes externos del proyecto europeo IMPACT (Maibach et al., 2008). A su vez, los valores que proporciona el proyecto IMPACT han sido actualizados a instancias de la Comisión Europea en RICARDO-AEA (2014).

Para la obtención de los costes medioambientales del transporte en España se usará como principal referencia CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011). Ello se debe a que es el único estudio que proporciona estimaciones para España de costes medioambientales medios diferenciados por modo de transporte (salvo marítimo), tipo de vehículo y tipo de carga (pasajeros y mercancías). Por su parte, los estudios elaborados para la Comisión Europea enfatizan los valores de costes marginales, que son de mayor utilidad para el establecimiento de políticas eficientes de tarificación.¹² No obstante, en ambos casos se incluyen los costes del transporte en entornos urbanos que habremos de depurar convenientemente para reflejar únicamente los costes del transporte interurbano.

CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011) proporciona estimaciones de costes totales, medios y marginales para la UE 27, excepto Malta y Chipre, más Noruega y Suiza. Los modos de transporte considerados son:

¹² Para determinadas categorías de costes medioambientales puede haber una coincidencia entre los valores medios y marginales (Ej. costes de la contaminación del aire). Sin embargo no podemos generalizar este resultados para todas las categorías, ya que depende de la linealidad o no de la función que explica el comportamiento del coste (véase RICARDO-AEA, 2014, pág. 5). Teniendo en cuenta esta precaución, en ocasiones también usaremos las estimaciones contenidas en RICARDO-AEA, (2014).

1. Carretera:
 - Pasajeros: automóviles, autobuses, motocicletas y ciclomotores.
 - Carga: vehículos ligeros y vehículos pesados.
2. Ferrocarril: pasajeros y carga (tracción diésel y eléctrica).
3. Transporte aéreo: solo pasajeros.
4. Transporte en vías navegables: solo carga.

El transporte marítimo y la carga aérea no fueron considerados en dicho estudio. Las categorías principales de costes medioambientales incluidas fueron las siguientes:¹³

1. Contaminación del aire. Los contaminantes con mayor impacto son las partículas finas (PM₁₀ y PM_{2,5}). Otros contaminantes a considerar son los óxidos de nitrógeno (NO_x), el dióxido de azufre (SO₂), los compuestos orgánicos volátiles (COV), y el ozono (O₃). En España el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente elabora un inventario de emisiones contaminantes a la atmósfera procedentes de distintos sectores de actividad, entre ellas el transporte.¹⁴ Los costes externos de la contaminación del aire han sido ampliamente estudiados, y la metodología de *dosis-respuesta* aplicada está hoy en día generalmente aceptada. Este método cuantifica los impactos de las emisiones sobre la salud humana (principal componente de coste), cultivos, edificios, materiales, ecosistemas y biodiversidad. El modelo más aplicado es el *Impact Pathway Approach* desarrollado en el proyecto europeo ExternE (Bickel y Friedrich, 2005).

2. Cambio climático. En relación a las actividades de transporte, los principales gases de efecto invernadero son el dióxido de carbono (CO₂), el óxido de nitrógeno (N₂O) y el

¹³ Como ya se ha indicado, este estudio también incorpora estimaciones de costes de los accidentes. Igualmente se ofrecen valores del coste de la congestión, sin embargo esta categoría no será considerada dentro del estudio de las cuentas del transporte para España por considerarlo un fenómeno interno al sistema de transporte.

¹⁴ Para carretera véase: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/07_Transporte_por_Carretera_tcm7-219787.pdf. Para el resto de modos: http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/08_Otros_modos_de_transporte_tcm7-219789.pdf

metano (CH₄). En el caso de la aviación se deben considerar también otras emisiones a elevada altitud como el vapor de agua, sulfatos, y aerosoles de hollín. Al contrario que en el caso de la contaminación del aire, existen dos aproximaciones metodológicas principales: costes de los daños (*damage costs*) y costes de evitación (*avoidance or abatement costs*). La primera aproximación evalúa los costes bajo el supuesto de que no se realizan esfuerzos para su reducción. La segunda aproximación evalúa el coste de alcanzar un determinado valor de reducción de emisiones. Tanto en CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011) como en RICARDO-AEA (2014), se aplica la aproximación de costes de evitación, principalmente por la dificultad para estimar el verdadero coste de los daños. No obstante, se reconoce un alto grado de incertidumbre en ambas aproximaciones.

Teniendo en cuenta este nivel de incertidumbre se ofrece un rango de costes: la cifra más baja se basa en el coste de evitación que permita alcanzar los objetivos de la UE de reducción de gases invernadero para el año 2020, y que resulta en una estimación de un coste de, al menos, 25€ (valores de 2008) por tonelada de CO₂; el valor más alto considera los objetivos de más largo plazo que fijan el incremento de la temperatura global por debajo de 2 grados centígrados, lo que conduce a un coste por tonelada de CO₂ de 146€ (valores de 2008).

3. Ruido. El ruido suele definirse como un sonido no deseado que puede causar daños físicos o psicológicos en las personas (CE-DELFT, INFRAS, ISI, 2011). Existen dos tipos de impactos principales: costes de las molestias y daños a la salud humana. Los primeros se refieren a los inconvenientes o disgusto que experimentan los sujetos como consecuencia del ruido. Los daños sobre la salud se producen a más largo plazo, tratándose de pérdidas de audición y también de efectos sobre la salud asociados al estrés como la hipertensión y los problemas cardiovasculares. Asimismo, el ruido puede causar problemas para dormir con los consecuentes efectos sobre la salud. Finalmente, existe otro impacto en forma de restricciones en la utilización del suelo. La metodología aplicada es la misma que en el caso de la contaminación del aire, es decir, la de *dosis-respuesta*.

4. Procesos *upstream-downstream*. Estos procesos suelen incluir tres categorías principales de costes:

- *Producción y distribución de energía.* La producción de electricidad y combustible, su transporte o transmisión también causa contaminantes que afectan a la calidad del aire e impactan sobre el calentamiento global. Se añade también el riesgo asociado a la producción de energía nuclear o el riesgo de vertidos de combustible.
- *Producción de vehículos, mantenimiento y disposición.* Son igualmente procesos intensivos en energía y materiales que contaminan el aire y afectan al cambio climático.
- *Producción de infraestructura, mantenimiento y disposición.* Se generan también impactos sobre el aire y el calentamiento global, además de impactos sobre la naturaleza y el paisaje.

Sin embargo, la falta de datos o información impidió que todos estos costes fueran estimados en CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011). De hecho, solo se reportan los costes asociados a la producción y distribución de energía que afectan a la contaminación del aire y al calentamiento global.¹⁵ De nuevo, se indica un rango de valores de costes del mismo modo que se hizo en la partida de calentamiento global.

El hecho de que el coste medioambiental de los procesos *upstream-downstream* incorpore únicamente los costes de la producción de energía y su transporte, y además, solo una parte de los mismos (contaminación del aire y calentamiento global), plantea un posible sesgo en las estimaciones que puede favorecer la cuenta de determinados modos de transporte. En particular, la consideración del ciclo completo de vida de las infraestructuras, lo que incluye su fase de construcción, resulta especialmente importante en el caso del ferrocarril. Kageson (2009) desarrolla esta idea en el contexto de evaluación de proyectos de ferrocarriles de alta velocidad, apuntando que la contaminación por emisiones de CO₂ en la fase de construcción puede llegar a compensar las ganancias derivadas del trasvase de tráfico desde otros modos más contaminantes en la fase de operación de los servicios (avión y carretera). Este resultado indica que la no inclusión de esta partida de costes medioambientales (contaminación por producción de la infraestructura), resultaría en una cuenta del ferrocarril con costes

¹⁵ En inglés procesos *well-to tank*.

medioambientales subestimados en mayor medida que otros modos. Los trabajos de Chester (2013) y Chester y Horvath (2009) aportan resultados en la misma dirección. En concreto, el segundo de estos trabajos señala que los mayores impactos medioambientales se producen en la fase de operación de los servicios en el caso de la carretera y del modo aéreo. Por el contrario, para el ferrocarril los mayores impactos se encuentran en la fase no operativa. Estos autores estiman que de considerarse estos procesos, las emisiones adicionales sobre la fase de operación serían del orden de un 63% en la carretera, un 155% para el ferrocarril, y un 31% para el modo aéreo.

5. Naturaleza y paisaje. Las infraestructuras impactan sobre la naturaleza y el paisaje en la medida que implican el sellado de áreas. Al sellarse un área, los hábitats pueden perderse o fragmentarse, lo que conduce a pérdidas de biodiversidad en última instancia. La aproximación utilizada para calcular el coste externo asociado se basa en el coste de reparación, considerándose los costes de des-sellado (la referencia de partida es el valor para Alemania en 2008 que asciende a 27,2 € por m²) y restauración (la referencia de partida es el valor medio de la UE25 en 2008 que asciende a 1,52 € por m²).

6. Contaminación de la tierra y las aguas. Los efectos más importantes en este caso se derivan de la emisión de metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH en siglas inglesas), que afectan a las plantas, reducen la fertilidad de la tierra, contaminan el agua potable y afectan a hábitats. Estos costes fueron estimados únicamente en el caso de la carretera y el ferrocarril (la referencia de partida es el valor de coste de descontaminación para Suiza en 2008 que asciende a 60 € por m³).

3.3.1. Carretera

La **Tabla 3.3.1.1** recoge los costes unitarios (por pasajero-km y tonelada-km) medioambientales de la carretera para España en el año 2013 y estimados para entorno interurbano. Se presentan los costes diferenciados por tipo de vehículo y distinguiendo entre transporte de pasajeros y de carga para diferentes categorías de costes medioambientales. Las estimaciones en la fuente original (CE-DELFT, INFRAS, ISI, 2011), se realizaron para el año 2008. Para poder obtener los valores del año 2013 haremos el supuesto de que los valores crecen a lo largo del tiempo al mismo ritmo que

la renta real *per cápita* (elasticidad-renta unitaria). Asimismo, las estimaciones de esta misma fuente han sido adaptadas para reflejar los costes medioambientales unitarios en entornos interurbanos. Para ello, se han llevado a cabo las siguientes correcciones:

1. Contaminación del aire: se atiende a los datos para España sobre costes marginales contenidos en Ricardo-AEA (2014).¹⁶ Se aplica un ajuste dado por la relación existente entre el coste en entorno interurbano de una tonelada de PM 2,5 (principal componente de coste), y el coste en cualquier área. Esta relación arroja un valor del 64%. De esta manera, el valor estimado es igual al 64% del valor recogido en la fuente original.
2. Calentamiento global: se realiza la misma aproximación que en el caso anterior, aunque ahora es posible distinguir por tipo de vehículo. Las estimaciones resultan de aplicar valores en el rango 86%-97% a las cifras de la fuente de partida.
3. Ruido: se sigue asimismo la relación que contienen los datos de Ricardo-AEA (2014) para el coste marginal del ruido en entorno rural y urbano.¹⁷ Con ello, las estimaciones de coste unitario del ruido se reducen sustancialmente.

Para el resto de componentes de coste medioambientales (procesos *upstream-downstream*, naturaleza y paisaje, y contaminación de tierra y agua) no se esperan grandes divergencias entre los costes medios en diferentes entornos, por lo que se utilizan los valores disponibles en la fuente original actualizados.

¹⁶ Se supone la misma relación entre costes marginales y costes medios en diferentes entornos.

¹⁷ Ya que casi todo el ruido es en urbano y no está disponible el dato para todas las áreas.

Tabla 3.3.1.1 Costes medioambientales unitarios para carretera en España.

Valores ajustados para 2013 y entorno interurbano.

	TRANSPORTE DE PASAJEROS Carretera			TRANSPORTE DE CARGA Carretera	
	Automóviles	Autobuses	Motos	Ligeros	Pesados
Categoría de coste	€/1.000 pkm	€/1.000 pkm	€/1.000 pkm	€/1.000 tkm	€/1.000 tkm
Contaminación del aire	3,44	1,07	5,21	8,31	2,15
Cambio climático (1)	18,30	4,02	6,29	33,61	7,13
Cambio climático (2)	3,17	0,71	1,08	5,74	1,24
Ruido	0,027	0,009	0,089	0,104	0,014
Procesos <i>upstream-downstream</i> (1) (*)	5,15	1,17	1,76	8,48	1,90
Procesos <i>upstream-downstream</i> (2) (*)	3,07	0,63	1,13	4,98	1,08
Naturaleza y paisaje	0,98	0,17	0,54	1,16	0,58
Pérdidas de biodiversidad	0,03	0,02	0,01	0,08	0,04
Contaminación tierra y agua	0,40	0,47	0,26	1,61	0,68
Total (1)	28,33	6,94	14,16	53,35	12,50
Total (2)	11,12	3,08	8,31	21,98	5,78

Fuente: Valores estimados a partir de CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011) y Ricardo-AEA (2014).

(1): Escenario de costes medioambientales alto, (2): Escenario de costes medioambientales bajo.

(*) Únicamente contaminación del aire y calentamiento global por producción y transporte de energía.

3.3.2 Ferrocarril

Los costes medioambientales medios para el caso del ferrocarril se muestran en la **Tabla 3.3.2.1**. Se recogen los valores medios europeos reportados en CE-DELFT, INFRAS, ISI (2011). Al igual que en el caso de la carretera, se actualizan para el año 2013. No se realizan más correcciones por considerar que el entorno interurbano incluye los costes medioambientales de los servicios de Cercanías.

**Tabla 3.3.2.1 Costes medioambientales unitarios para el ferrocarril en España.
Valores ajustados para 2013 y entorno interurbano**

	TRANSPORTE DE PASAJEROS Ferrocarril	TRANSPORTE DE CARGA Ferrocarril
Categoría de coste	€/1.000 pkm	€/1.000 tkm
Contaminación del aire	1,88	1,12
Cambio climático (1)	1,00	1,26
Cambio climático (2)	0,20	0,28
Ruido	0,11	0,19
Procesos <i>upstream-downstream</i> (1) (*)	5,63	3,80
Procesos <i>upstream-downstream</i> (2) (*)	2,71	2,17
Naturaleza y paisaje	0,20	0,08
Pérdidas de biodiversidad	0,0002	0,0002
Contaminación tierra y agua	0,44	0,53
Total (1)	9,26	6,99
Total (2)	5,54	4,37

Fuente: Valores estimados a partir de CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011).

(1): Escenario de costes medioambientales alto, (2): Escenario de costes medioambientales bajo.

(*) Únicamente contaminación del aire y calentamiento global por producción y transporte de energía.

3.3.3 Aéreo

Para este modo de transporte utilizaremos la misma referencia de partida de costes unitarios medioambiental (CE-DELFT, INFRAS, ISI, 2011). Recordemos que esta referencia no aporta valores para el transporte aéreo de carga, aunque trabajos anteriores sobre costes externos del transporte (IWW, INFRAS, 2004) señalan que el coste medioambiental por tonelada-kilómetro podría ser elevado.¹⁸ No obstante, por su relativa baja importancia dentro del total de los tráficos la cuenta del modo aéreo no incluye los costes medioambientales de la carga.

¹⁸ Esta referencia recoge un coste unitario de 264,4 €/1000 tonelada-km (valores del año 2000). La partida de costes más importante es con gran diferencia la derivada del calentamiento global.

Tabla 3.3.3.1 Costes medioambientales unitarios para el modo aéreo en España: pasajeros. Valores ajustados para 2013.

	TRANSPORTE DE PASAJEROS Aéreo
Categoría de coste	€/1.000 pkm
Contaminación del aire	0,42
Cambio climático (1)	42,93
Cambio climático (2)	7,32
Ruido	0,23
Procesos <i>upstream-downstream</i> (1) (*)	5,33
Procesos <i>upstream-downstream</i> (2) (*)	2,93
Naturaleza y pasaje	0,44
Pérdidas de biodiversidad	0,01
Contaminación tierra y agua	0,00
Total (1)	49,36
Total (2)	11,35

Fuente: Valores estimados a partir de CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011).

(1): Escenario de costes medioambientales alto, (2): Escenario de costes medioambientales bajo.

(*) Únicamente contaminación del aire y calentamiento global por producción y transporte de energía.

3.3.4 Marítimo

Asimismo, la referencia CE-DELFT, INFRAS, ISI (2011) tampoco recoge estimaciones de costes unitarios medioambientales para el modo marítimo. Hemos podido encontrar estimaciones de costes marginales en RICARDO-AEA (2014), aunque se trata de costes específicos por tipo de buque y mares en los que se navega. La falta de datos sobre costes medios, junto a la imposibilidad de estimar las magnitudes de toneladas-kilómetro y pasajeros-kilómetro a nivel de rutas, ha impedido obtener valores sobre costes medioambientales del modo marítimo.

3.4. Contribuciones: impuestos especiales, peajes, tasas y subvenciones

En este apartado se analizan las contribuciones netas de todos los modos de transporte de acuerdo a los criterios que fueron comentados en la introducción a este trabajo. Para el cálculo de estas contribuciones se ha seguido una metodología similar a la empleada por un reciente estudio encargado por la Fundación Francisco Corell (Vassallo et. al, 2014). Así, para cada modo de transporte se calculan, por tanto, tres partidas: primero, los pagos directos por uso de infraestructura (peajes, tasas y cánones); segundo, las contribuciones fiscales que sean discriminatorias entre modos de transporte (impuesto especial de hidrocarburos, impuesto a la electricidad, etc.); y, tercero, las subvenciones que no puedan deducirse implícitamente de la cuenta al no incorporarse en ellas los costes e ingresos del productor.

3.4.1 Carretera

El objetivo de este apartado es plantear la metodología que permita una estimación de los ingresos netos (pagos realizados menos subvenciones recibidas) por el uso de las infraestructuras de carretera en España. El análisis se lleva a cabo exclusivamente para la infraestructura interurbana, definiéndose como tal el conjunto de redes de carreteras que no sean propiedad de los ayuntamientos y autoridades locales. En estas redes se incluyen la Red del Estado, la de las Comunidades Autónomas, Diputaciones Provinciales y Cabildos Insulares. El criterio adoptado es un criterio de titularidad debido a que los datos disponibles así están organizados, con independencia de que algunas de esas carreteras (como la M-40 en Madrid) tengan características más urbanas que interurbanas.

Los ingresos netos incluyen las siguientes partidas:

- Pagos directos por el uso de las infraestructuras mediante peajes.
- Pagos indirectos por el uso de las infraestructuras como impuestos específicos, que son aquellos que se aplican discriminatoriamente a la carretera y no a otros modos:
 - Impuesto especial sobre hidrocarburos (IEH)
 - Impuesto sobre vehículos de tracción mecánica (IVTM)
 - Impuesto especial sobre determinados medios de transporte (IEMT)

- Subvenciones a productores y operadores cuyos ingresos y costes internos no se incluyan explícitamente en la cuenta.

No se consideran en este análisis los impuestos procedentes de la fiscalidad general, como el impuesto de sociedades, IRPF, IVA,²² etc. Tampoco se incorporan las subvenciones directas a la infraestructura como subvenciones a la construcción y mantenimiento o a las empresas concesionarias de autopistas de peaje. Tampoco se incluyen pagos, como las tasas de ITV y revisión del tacógrafo, que van asociados a cubrir costes por determinados servicios prestados al sector de la carretera que ya han sido internalizados.

Antes de comenzar a estudiar en profundidad cada uno de los elementos anteriormente señalados, es preciso hacer una serie de puntualizaciones. En primer lugar, los datos referentes al tráfico se han obtenido de los observatorios del Ministerio de Fomento y de las Diputaciones Forales del País Vasco y Navarra, correspondientes al año 2013.

En segundo lugar, a la hora de clasificar el parque de vehículos, se ha optado por tres categorías: Vehículos ligeros, en la que se encuentran los turismos, las motocicletas y las furgonetas; Pesados I, formada por los camiones sin remolque, camionetas y autobuses; y Pesados II, que incluye los trenes de carretera, camiones articulados y vehículos pesados especiales. Esta clasificación permite la comparación entre los diferentes impuestos, peajes y subvenciones de forma que los resultados obtenidos sean homogéneos. La diferencia entre Pesados I y Pesados II se inscribe en la disparidad entre las emisiones de los vehículos y el peso por eje (estos aspectos serán determinantes a la hora de calcular los costes externos y la influencia en el deterioro de la infraestructura, respectivamente). Dentro de la categoría de Pesados I se ha hecho una distinción entre camiones y autobuses por el interés que tiene llevar a cabo esta cuenta de modo separado.

En tercer lugar, a la hora de realizar los cálculos se han efectuado una serie de simplificaciones. Dado que no existen datos sobre consumos medios de cada categoría de vehículos, estos se han calculado a partir de los consumos de los vehículos más

²² La única excepción es la inclusión del IVA sobre el combustible, ya que se calcula una vez aplicado el impuesto especial sobre hidrocarburos.

significativos de cada categoría (en función de la edad media del parque y de los modelos más vendidos). Por último, el porcentaje de tráfico de cada categoría de pesados se ha obtenido a partir de los aforos de los Mapas de Tráfico del Ministerio de Fomento.

En la sección de estimaciones se explica el modo en el que se ha calculado cada una de las partidas.

3.4.2 Ferrocarril

Este apartado describe los criterios empleados para cuantificar las aportaciones netas al sector del ferrocarril español en el año 2013. Al igual que en el caso de la carretera, en esta cuenta se considera toda la infraestructura destinada a la circulación ferroviaria a excepción de la estrictamente urbana compuesta por metros y tranvías. Dentro del análisis se consideran los servicios de cercanías por tres motivos: primero porque no son servicios propiamente urbanos; segundo, porque comparten infraestructura con otros servicios ferroviarios de larga distancia; y tercero, porque se encuentran englobados dentro de la cuenta global de Renfe, cuya desagregación no es pública. En consecuencia, será objeto de este trabajo la infraestructura por la que circulan los servicios de cercanías, ancho métrico, media distancia, larga distancia y alta velocidad.

Los ingresos netos del ferrocarril incluyen las siguientes partidas:

- Pagos directos por el uso de las infraestructuras mediante tasas y cánones:
 - Tasa por seguridad en el transporte ferroviario de viajeros.
 - Canon por utilización de las infraestructuras ferroviarias.
- Pagos indirectos por el uso de las infraestructuras a través de impuestos específicos que se aplican exclusivamente al sector ferroviario:
 - Impuesto especial sobre la electricidad (IEE).

Por otro lado, se han estimado los ingresos netos de las operadoras ferroviarias partiendo de los datos publicados por Renfe viajeros S.A y Renfe mercancías S.A. Para ello se han estudiado:

- Ingresos de Renfe operadora a lo largo de 2013.

- Subvenciones a los operadores de viajeros por obligaciones de servicio público o líneas de débil tráfico.

Al igual que en el sector de la carretera, en este análisis tampoco se consideran los impuestos procedentes de la fiscalidad general, como el impuesto de sociedades, IRPF e IVA. Por otro lado, tampoco se incluyen las subvenciones directas a la infraestructura ferroviaria ya que se deducirán directamente de la cuenta.

Para conocer los ingresos netos del sector del ferrocarril se han empleado tanto los datos del operador ferroviario con mayor cuota de mercado en España, es decir, Renfe, como los publicados por Adif y Adif AV. Sin embargo, estas empresas en sus memorias económicas ofrecen la información de manera agregada lo que dificulta diferenciar los ingresos según las unidades tradicionales de negocio. Como consecuencia, se ha empleado el informe anual de 2013 del Observatorio del Ferrocarril para poder estimar los ingresos de cada tráfico que circula por la red en función de diferentes variables. En el Anexo 1 se recoge la información sobre tráficos del ferrocarril que servirá de base para las estimaciones realizadas en apartados posteriores.

En este informe se tienen en cuenta las dos formas básicas de energía que utiliza la propulsión ferroviaria: electricidad (IEE) y diésel, con un consumo de 2.620,5 GWh y de 83,6 millones de litros respectivamente. Para realizar la distribución del IEE entre los diferentes servicios se ha llevado a cabo primeramente una distinción entre mercancías y viajeros en función de las toneladas de carga bruta remolcadas de cada uno. A continuación, debido a la falta de información, se ha realizado una asignación al tráfico de viajeros en función de los viajeros-km. El problema de emplear esta variable es que los servicios de cercanías quedan ligeramente sobre-representados.

El importe del canon del sector ferroviario se ha obtenido combinando los datos de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles y las memorias económicas de 2013, tanto de Adif como de Adif-Alta Velocidad. Sin embargo, estos informes no diferencian entre unidades de negocio. Para poder llevar a cabo esta separación se han realizado una serie de hipótesis basadas en las funciones asignadas a Adif y Adif-Alta Velocidad. Se ha considerado que la partida de cánones del informe anual de Adif-Alta Velocidad incluye todos los cánones de los servicios prestados por los trenes AVE y AVANT (trenes de media distancia a alta velocidad) y, además, se ha estimado que el 50% de los servicios de larga distancia (Alvia, Altaria, Alaris y Euromed) circulan por la infraestructura de

alta velocidad, por tanto, también estarían incluidos dentro de esta partida. Al principio se pensó en asignar un porcentaje mayor al 50%; sin embargo, tras analizar dos variables: la longitud de la red de ancho ibérico (más extensa que la red de alta velocidad), y la oferta de los servicios mencionados (los servicios de Alvia poseen una oferta mucho más extensa que el resto de servicios y destacan por ofrecer servicios de largo recorrido utilizando la red de alta velocidad para reducir tiempos de trayecto) se consideró apropiado la asignación 50/50. En cuanto a los cánones de la red convencional se han incluido los servicios restantes que presta el sistema ferroviario español.

En la cuenta desagregada los ingresos logísticos, al provenir de la prestación de servicios en instalaciones diseñadas fundamentalmente para facilitar el intercambio modal y el transporte de mercancías por ferrocarril, se han asignado directamente a la red convencional debido a que por esta red se transporta la mayor parte de los TKBR de mercancías.

Tanto la partida de alquileres como la de otros agrupan una serie de ingresos que nada tienen que ver con el transporte pero que contribuyen al aprovechamiento y financiación de la infraestructura ferroviaria. Por ese motivo, la inclusión de estos ingresos en la cuenta plantea un problema a la hora de desagregar entre pasajeros y mercancías. En este estudio se ha optado por asignar dichos ingresos en función del servicio al que estén más asociados—por ejemplo la mayor parte de la fibra óptica se encuentra ubicada en líneas de alta velocidad que mayormente son utilizadas por servicios de viajeros; y, cuando no haya otro criterio mejor, hacer la asignación en función de los TKBR movidos en 2013 por las empresas del sector.

Por otro lado, las subvenciones de servicio público destinadas al operador únicamente se destinan a las líneas de cercanías y regionales ya que los demás servicios deben mantenerse por sí mismos.

3.4.3 Aéreo

Este apartado tiene como objetivo explicar la metodología empleada para cuantificar las aportaciones netas del sector aéreo español en el año 2013. Los datos se han obtenido de

los informes anuales de Aena S.A y Enaire. Los ingresos netos del sector aéreo son los siguientes:

- Pagos directos por el uso de las infraestructuras y espacio aéreo mediante las siguientes tasas:
 - Tasa de seguridad aérea.
 - Tasas aeroportuarias.
 - Tasas de navegación aérea.
- Derechos de emisión de CO₂.

A diferencia de otros sectores, el transporte aéreo en España no está sometido a impuestos específicos. Los impuestos procedentes de la fiscalidad general –como el impuesto de sociedades, IRPF e IVA– no se han tenido en cuenta en este análisis al igual que en el resto de los sectores. No obstante, cabe mencionar que la Ley 37/1992 del Impuesto sobre el Valor Añadido exime de su abono al transporte aéreo internacional por considerarlo una prestación de servicios fuera del territorio español.

Asimismo la Ley 38/1992 de Impuestos Especiales exime del pago de impuestos a todas las aeronaves menos las que tienen un uso privado de recreo. En España, el número de aeronaves de estas características es muy pequeño, por lo que este efecto no se tendrá en cuenta al llevar a cabo los cálculos.

Los datos necesarios para conocer los pagos directos por el uso de las infraestructuras y del espacio aéreo del sector se han extraído de los informes de cuentas de 2013 de las entidades públicas empresariales Enaire y Aena S.A. Los datos de estos informes aparecen de manera agregada por lo que para separar el importe de las tasas por aeropuertos se han empleado los datos de tráfico aéreo publicados por Aena (véase Anexo 1).

A fin de asignar la tasa de seguridad aérea a cada uno de los aeropuertos, se ha calculado proporcionalmente al número de pasajeros de salida, ya que dicha tasa está directamente ligada a esta variable. Sin embargo, para determinar el importe de las tasas de navegación aérea y los derechos de emisión de CO₂ por aeropuerto, se han empleado las variables de pasajeros-km totales y pasajeros-km en vuelos europeos, respectivamente (véase Anexo 1).

Finalmente, al igual que ocurre en otros modos de transporte con múltiples operadores, no ha sido posible estimar los ingresos de las compañías aéreas que operan en España debido a que estas no diferencian en sus cuentas entre vuelos en España y fuera de España. Sin embargo, sí se han incluido las subvenciones de servicio público, de familia numerosa y las de los residentes en Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla.

3.4.4 Marítimo

Este apartado tiene como objetivo explicar la metodología empleada para cuantificar los ingresos netos del sector marítimo en el año 2013. Los resultados se basan en la información contenida en la memoria económica del Organismo Público de Puertos del Estado que ha permitido analizar los 46 puertos españoles de interés general. Los ingresos del sector se derivan fundamentalmente de pagos directos a través de las siguientes tasas portuarias:

- Tasa de ocupación.
- Tasa de actividad.
- Tasa de utilización.
- Tasa de ayudas a la navegación.

Las embarcaciones que tienen como fin el transporte de mercancías y pasajeros, a excepción de la navegación privada de recreo, no se ven gravadas por impuestos específicos como el de hidrocarburos o matriculación. Debido al poco peso que tiene la navegación de recreo, y a que no se puede considerar propiamente dentro de la actividad del transporte, se ha decidido no incluir esta en el trabajo.

Al igual que en otros modos de transporte, los impuestos procedentes de la fiscalidad general, como el impuesto de sociedades, IRPF e IVA no se han tenido en cuenta en este análisis. Cabe mencionar que la Ley 37/1992 del Impuesto sobre el Valor Añadido, considera al transporte marítimo una prestación de servicios internacionales y por ello, goza de algunas exenciones impositivas del IVA. Por otro lado, para el cabotaje de viajeros se aplica el tipo de IVA reducido del 10%.

4. ESTIMACIONES

En esta sección se presentan las estimaciones obtenidas para cada componente de las cuentas y se detallan los supuestos realizados para su obtención.

4.1. Costes de la infraestructura: capital, mantenimiento y operación

4.1.1 Carretera

Como ya se avanzó en el apartado de metodología, los costes de infraestructura comprenden los costes del capital y los de mantenimiento. Tras la aplicación del método de la anualidad a las series históricas de inversión, tanto a la red total como a la red de autopistas de peaje, así como la aplicación de la tasa de interés indicada, se han obtenido los resultados del coste del capital recogidos en la **Tabla 4.1.1.1**.

Tabla 4.1.1.1 Valor del coste del capital en el conjunto de la red de carreteras (2013)

Millones €	Red carreteras (sin autopistas de peaje)	Autopistas de peaje	Total red carreteras
Costes de capital	4.625,06	906,62	5.531,68

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Fundación BBVA e IVIE.

Teniendo en cuenta estos resultados y la composición del tráfico registrada en el año 2013 en el conjunto de redes de carreteras del país, se pueden obtener los costes de capital unitarios por tipo de vehículo, tal y como recoge la **Tabla 4.1.1.2**, recordando la transformación de los pesados en vehículos ligeros equivalentes.

Como se observa en la **Tabla 4.1.1.2**, en la obtención de los porcentajes de asignación de costes se ha diferenciado entre la red de autopistas de peaje (estatal y autonómica). Se ha realizado esta distinción debido a que, a diferencia del cálculo de los costes de capital, para el cálculo de los costes de mantenimiento se dispone únicamente de los gastos de explotación de la red de autopistas de peaje de titularidad estatal, por lo que

no sería adecuado aplicar los porcentajes de asignación de costes de toda la red de autopistas de peaje para obtener los costes de mantenimiento.

Tabla 4.1.1.2 Asignación de costes por tipo de vehículo en función del tráfico soportado (2013)

	Tráfico ligeros (millones vkm)	Tráfico pesados (millones vkm)	Tráfico ligeros equivalente (millones vkm)	% Asignación costes
Conjunto carreteras (sin autopistas peaje)			241.061,9	100%
Ligeros	179.186,0	-	179.186,0	74,3%
Pesados	-	20.625,3	61.875,9	25,7%
Autopistas peaje total			25.666,5	100%
Ligeros	18.015,9	-	18.015,9	70,2%
Pesados	-	2.550,2	7.650,6	29,8%
Autopistas peaje titularidad estatal			18.797,0	100%
Ligeros	12.908,0	-	12.908,0	68,7%
Pesados	-	1.963,0	5.889,0	31,3%

Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, aunque solamente se tengan en cuenta los gastos de explotación de las autopistas de peaje de titularidad estatal, se entiende que los resultados son representativos para el conjunto de la red de autopistas de peaje, ya que las autopistas de titularidad estatal cuentan con 2.539 kilómetros de los 2.861 kilómetros totales de autopista en el país, el 88,7% de la red total.

Costes de Capital

Aplicando los porcentajes de asignación de costes a los valores obtenidos para los costes de capital tras el cálculo realizado a partir del método de la anualidad, y teniendo en cuenta el tráfico registrado en el año 2013 en el conjunto de la red de carreteras, se obtienen los siguientes costes unitarios, en euros por cada mil vehículos kilómetro (véase **Tabla 4.1.1.3**).

Tabla 4.1.1.3 Costes de capital unitarios del conjunto de carreteras españolas por tipo de vehículo (2013)

TOTAL	Costes de capital asignados (millones €)	Tráfico (millones vkm)	Coste (€/ 1.000 vkm)
Carreteras libres			
Ligeros	2.855,49	179.221,9	15,93
Pesados	1.769,57	20.589,4	
Pesados I	527,74	9.430,0	55,96
Pesados II	1.241,83	11.159,5	111,28
Autopistas de Peaje			
Ligeros	535,54	18.015,9	29,73
Pesados	371,08	2.550,2	
Pesados I	114,53	1.168,0	98,06
Pesados II	256,55	1.382,2	185,61

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Fundación BBVA, IVIE e informes anuales del Ministerio de Fomento.

En estos resultados pueden observarse importantes diferencias de costes unitarios entre las carreteras libres y las de peaje, siendo significativamente superiores en el segundo caso. Estas diferencias son lógicas teniendo en cuenta el trazado más exigente y las mayores secciones aplicadas en las autopistas de peaje comparadas con el resto de las redes de carreteras, que incluyen las vías convencionales, donde los costes de capital son significativamente inferiores dados los menores condicionantes geométricos de estas vías.

Como se ha señalado, puede realizarse un desglose mayor de los costes en función de las características del tráfico. Aunque se desconoce el porcentaje del tráfico de autocares del conjunto de carreteras nacional, sí se conoce este porcentaje en la Red de Carreteras del Estado, donde el tráfico generado por autocares es el 9,69% del tráfico total de vehículos pesados. Asumiendo este porcentaje en el conjunto de la red total, y aplicando un dato de ocupación media de autocares de 21,92 pasajeros, en el año 2013 (Ministerio de Fomento, 2014) puede estimarse el tráfico en pasajeros por kilómetro para los autocares. En el caso del vehículo privado, se ha considerado una ocupación media de 1,62 pasajeros por vehículo (Ministerio de Fomento, 2014).

El coste del capital asignado a los autocares se obtiene también en función del tráfico, es decir, se asigna la parte correspondiente de los costes estipulados a Pesados I en función

del tráfico que representan los autocares dentro de esta categoría. Estos datos permiten obtener los costes unitarios para pasajeros tal y como ilustra la **Tabla 4.1.1.4**.

Tabla 4.1.1.4 Costes de capital unitarios del conjunto de carreteras españolas para pasajeros (2013)

PASAJEROS	Costes de capital asignado (millones €)	Tráfico (millones pkm)	Coste (€ 1.000 pkm)
Carreteras libres			
Ligeros	2.855,49	289.443,3	9,84
Autocares	111,65	43.732,9	2,55
Autopistas de Peaje			
Ligeros	535,54	29.095,7	18,35
Autocares	24,23	5.416,7	4,47

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Fundación BBVA, IVIE e informes anuales del Ministerio de Fomento.

El mismo cálculo se ha realizado para el transporte de mercancías, donde se ha aplicado el dato de carga media unitaria de 3,29 toneladas en Pesados I y 16,43 toneladas en Pesados II para 2013 (Ministerio de Fomento, 2014), tal cual refleja la **Tabla 4.1.1.5**.

Tabla 4.1.1.5 Costes de capital unitarios del conjunto de carreteras españolas para transporte de mercancías (2013)

MERCANCÍAS	Costes de capital asignado (millones €2013)	Tráfico (millones tkm)	Coste (€ 1.000 tkm)
Carreteras libres			
Pesados I	416,08	24.460,6	17,01
Pesados II	1.241,83	183.350,1	6,77
Autopistas de Peaje			
Pesados I	90,30	3.029,7	29,81
Pesados II	256,55	22.709,7	11,30

Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Fundación BBVA, IVIE e informes anuales del Ministerio de Fomento.

Como se aprecia, en estos costes no se han incluido los generados por los autocares, ya que aunque forman parte de los vehículos pesados, se han tenido en cuenta en la tabla anterior para el transporte de pasajeros.

Costes de mantenimiento

Una vez analizados los costes de construcción y desglosados entre pasajeros y mercancías, a continuación se analizará el coste en mantenimiento.

Tal cual se indicó, el coste del mantenimiento se divide entre ordinario y extraordinario. En este último caso, y como también se detalló en el apartado de metodología, los costes relacionados con la rehabilitación del firme se van a imputar íntegramente a los vehículos pesados, partida que según los datos publicados en los Presupuestos Generales del Estado del periodo 2004-2009 supone una media del 47% del total del gasto en mantenimiento extraordinario. Estos costes además se segregarán en las dos categorías de vehículos pesados en función del grado de fatiga que generan, como se mencionó con anterioridad. El resto del gasto en mantenimiento, tanto el mantenimiento ordinario como la parte del mantenimiento extraordinario que no corresponde a la reposición del firme, se asignará en función del tráfico a ligeros y pesados aplicando los porcentajes de asignación de costes previamente analizada.

También se señaló anteriormente que, en el caso de los costes relacionados con las autopistas de peaje, no se poseen los datos de gastos de explotación para la totalidad de la red de peajes, sino únicamente de la red de autopistas de titularidad estatal. Por tanto, se asignará el 68,7% de los costes a los vehículos ligeros y el 31,3% de los costes a los vehículos pesados, porcentajes correspondientes a la composición del tráfico en estas vías (véase **Tabla 4.1.1.2** de asignación de costes).

En la **Tabla 4.1.1.6** se recoge el coste de mantenimiento asignado total y unitario, tanto para vehículos ligeros como pesados, obtenidos a partir de la serie de inversión del Ministerio de Fomento publicada para el año 2013, así como de otros informes oficiales de los diferentes organismos de las administraciones públicas.

Continuando con los costes de mantenimiento, se vuelven a desglosar entre pasajeros y mercancías. En la **Tabla 4.1.1.7** se observan los costes para el transporte de pasajeros, teniendo en cuenta una ocupación media de 1,62 pasajeros por vehículo para ligeros y 21,92 pasajeros por autocar.

Tabla 4.1.1.6 Coste unitario de mantenimiento por tipo de vehículo (2013)

TOTAL	Coste Mantenimiento asignado (millones €)	Tráfico (millones vkm)	Coste (€ 1000 vkm)
Carreteras libres – Mantenimiento Ordinario			
Vehículos ligeros	331,11	179.221,9	1,85
Vehículos pesados	114,53	20.589,4	5,56
Carreteras libres – Mantenimiento Extraordinario			
Vehículos ligeros	526,46	179.221,9	2,94
Vehículos pesados	810,45	20.589,4	-
Pesados I	192,99	9.430,0	20,47
Pesados II	617,46	11.159,5	55,33
Carreteras libres – Total Mantenimiento			
Vehículos ligeros	857,57	179.221,9	4,79
Vehículos pesados	924,98	20.589,4	-
Pesados I	245,44	9.430,0	26,03
Pesados II	679,54	11.159,5	60,89
TOTAL	1.782,55	-	-
Autopistas de peaje – Mantenimiento Ordinario			
Vehículos ligeros	62,91	12.908,0	4,87
Vehículos pesados	28,66	1.963,0	14,60
Autopistas de peaje – Mantenimiento Extraordinario			
Vehículos ligeros	100,02	12.908,0	7,75
Vehículos pesados	174,68	1.963,0	-
Pesados I	43,39	899,0	48,26
Pesados II	131,29	1.063,9	123,40
Autopistas de peaje – Total Mantenimiento			
Vehículos ligeros	162,92	12.908,0	20,69
Vehículos pesados	203,34	1.963,0	-
Pesados I	56,51	899,0	62,86
Pesados II	146,82	1.063,9	138,00
TOTAL	366,26	-	-

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los informes anuales del Ministerio de Fomento.

Tabla 4.1.1.7 Coste unitario de mantenimiento de la red de carreteras imputables al transporte de pasajeros (2013)

PASAJEROS	Coste Mantenimiento asignado (millones €)	Tráfico (millones pkm)	Coste (€/ 1.000 pkm)
Carreteras libres (sin autopistas de peaje) – Mantenimiento Ordinario			
Vehículos ligeros	331,11	289.443,3	1,14
Autocares	11,10	43.732,9	0,25
Carreteras libres (sin autopistas de peaje) – Mantenimiento Extraordinario			
Vehículos ligeros	526,46	289.443,3	1,81
Autocares	40,83	43.732,9	0,93
Carreteras libres (sin autopistas de peaje) – Total Mantenimiento			
Vehículos ligeros	857,57	289.443,3	2,95
Autocares	51,93	43.732,9	1,18
Autopistas de peaje – Mantenimiento Ordinario			
Vehículos ligeros	62,91	20.846,5	3,01
Autocares	2,78	4.169,4	0,67
Autopistas de peaje – Mantenimiento Extraordinario			
Vehículos ligeros	100,02	20.846,5	4,78
Autocares	9,18	4.169,4	2,20
Autopistas de peaje – Total Mantenimiento			
Vehículos ligeros	162,93	20.846,5	7,79
Autocares	11,96	4.169,4	2,87

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los informes anuales del Ministerio de Fomento.

Bajo el mismo proceder se obtienen los costes unitarios de mantenimiento para el transporte de mercancías por carretera, aplicando un dato de carga media de 3,29 toneladas para Pesados I y 16,43 toneladas para Pesados II (véase **Tabla 4.1.1.8**).

Tabla 4.1.1.8 Costes en mantenimiento de la red de carreteras imputables al transporte de mercancías (2013)

MERCANCÍAS	Coste Mantenimiento asignado (millones €)	Tráfico (millones tkm)	Coste (€ 1000 tkm)
Carreteras libres – Mantenimiento Ordinario			
Pesados I	41,36	24.460,6	1,69
Pesados II	62,07	183.350,1	0,34
Carreteras libres – Mantenimiento Extraordinario			
Pesados I	152,16	24.460,6	6,22
Pesados II	617,46	183.350,1	3,37
Carreteras libres – Total Mantenimiento			
Pesados I	193,52	24.460,6	7,91
Pesados II	679,53	183.350,1	3,71
Autopistas de peaje – Mantenimiento Ordinario			
Pesados I	10,35	2.332,0	4,44
Pesados II	15,53	17.480,4	0,89
Autopistas de peaje – Mantenimiento Extraordinario			
Pesados I	34,21	2.332,0	14,67
Pesados II	131,29	17.480,4	7,51
Autopistas de peaje – Total Mantenimiento			
Pesados I	55,83	2.332,0	19,11
Pesados II	183,95	17.480,4	8,40

Fuente: elaboración propia a partir de datos de los informes anuales del Ministerio de Fomento.

4.1.2 Ferrocarril

Costes de Capital

Como se ha mencionado en el apartado metodológico, tanto Adif como Adif-Alta Velocidad realizan valoraciones directas del inmovilizado material neto -stock de capital neto- de las redes de las cuáles son titulares, incluyendo las instalaciones de la vía, otras instalaciones técnicas, edificios y terrenos. En la **Tabla 4.1.2.1** se recoge este valor de ambas entidades empresariales públicas en 2013.

Tabla 4.1.2.1 Stock de capital neto de las infraestructuras titularidad de Adif y Adif-AV (2013)

Stock de Capital Neto	Millones €
Red Adif (ancho convencional)	13.610,53
Red Adif-Alta Velocidad (ancho UIC)	26.479,42
Total	40.089,95

Fuente: memorias económicas Adif y Adif-AV de 2013.

Teniendo en cuenta esta valoración, la amortización o depreciación de las redes recogida en las respectivas memorias económicas, y la obtención de los intereses aplicando la tasa de interés real del 1,7% sobre el stock neto, se obtiene el coste del capital de cada red como se observa en la **Tabla 4.1.2.2.**²³

Tabla 4.1.2.2 Coste del capital de las infraestructuras titularidad de Adif y Adif-AV (2013)

Coste del Capital	Depreciación (millones €)	Intereses (millones €)	Total (millones €)
Red Adif (ancho convencional)	328,23	231,38	559,61
Red Adif-Alta Velocidad (ancho UIC)	294,50	450,15	744,65
Total	622,73	681,53	1.304,26

Fuente: elaboración propia a partir de memorias económicas Adif y Adif-AV de 2013.

Una vez obtenido el coste total del capital, se debe asignar entre pasajeros y mercancías. Tal y como se ha mencionado en el apartado metodológico, el caso de la alta velocidad no tiene problema alguno ya que la inexistencia de tráfico de mercancías en esta red hace que todos los costes relacionados se deriven al tráfico de pasajeros. Sin embargo, no es así en el caso de la red convencional, donde los costes quedarán desagregados en función del tráfico en trenes-km (véase **Tabla 4.1.2.3**).

²³ Para el cálculo de la amortización Adif-AV utiliza una progresión geométrica y un período de amortización de 100 años, de los que resultan valores de amortizaciones en los primeros años inferiores a los correspondientes en otros modos de transporte.

Tabla 4.1.2.3 Asignación del coste del capital en la red titularidad de Adif (2013)

Tipo de tráfico	Trenes-km (millones)	% trenes-km	Total asignado (millones €)
Tráfico de pasajeros	116,70	82,2%	459,75
Tráfico de mercancías	25,35	17,8%	99,86
Total	142,05	100%	559,61

Fuente: elaboración propia a partir de memorias económicas Adif en 2013.

Costes de mantenimiento y explotación

Por otra parte, respecto a los costes de mantenimiento y explotación de cada red, las memorias económicas también recogen estos gastos: personal, aprovisionamientos, otros gastos de explotación, etc. En la **Tabla 4.1.2.4** se observa el importe total.

Tabla 4.1.2.4 Costes de mantenimiento y explotación de las infraestructuras titularidad de Adif y Adif-AV (2013)

Costes de mantenimiento y explotación	Millones €
Red Adif (ancho convencional)	1.320,60
Red Adif-Alta Velocidad (ancho UIC)	418,08
Total	1.738,68

Fuente: memorias económicas Adif y Adif-AV en 2013.

Sobre estos costes de mantenimiento y explotación nuevamente deben asignarse las cantidades referidas a pasajeros y a mercancías. En este caso, la asignación se realiza en función de las toneladas-km brutas remolcadas o TKBR, recordando que el mantenimiento de la red de alta velocidad no ofrece problemas porque se refiere exclusivamente a pasajeros (véase **Tabla 4.1.2.5**).

Tabla 4.1.2.5 Asignación de los costes de mantenimiento y explotación en la red titularidad de Adif (2013)

Tipo de tráfico	TKBR (millones)	% TKBR	Total asignado (millones €)
Tráfico de pasajeros	29,65	59,1%	780,23
Tráfico de mercancías	20,54	40,9%	540,37
Total	50,19	100%	1.320,60

Fuente: elaboración propia a partir de memorias económicas Adif en 2013.

Una vez calculado el coste de capital y los costes de mantenimiento y explotación del ferrocarril, se pueden obtener los costes unitarios en pasajero-km y en tonelada-km, según el tipo de tráfico. La Tabla 4.1.2.6 recoge los costes unitarios para la red de alta velocidad y la red convencional.

Tabla 4.1.2.6 Cálculo de los costes unitarios en las principales redes de ferrocarril (2013)

Tipo de tráfico	Coste del capital	Mantenimiento y explotación	Total
Tráfico de pasajeros	€/ 1.000 pkm	€/ 1.000 pkm	€/ 1.000 pkm
- Alta Velocidad	77,21	43,35	120,55
- Convencional	35,60	60,42	96,02
Tráfico de mercancías	€/ 1.000 tkm	€/ 1.000 tkm	€/ 1.000 tkm
- Convencional	10,66	57,70	68,36

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Fomento, Observatorio del Ferrocarril, Adif y Adif-AV en 2013.

4.1.3 Aéreo

Los datos sobre costes de operación se han obtenido de las cuentas anuales auditadas de ambas empresas como sociedades unipersonales.²⁴ La **Tabla 4.1.3.1** recoge cifras de costes de operación agregadas, incluyendo además el coste de amortizaciones y el

²⁴ Véanse:

<http://www.Aena.es/csee/Satellite/Accionistas/es/Page/1237568534911/1237568522644/Auditorias-y-cuentas-anuales.html?other=2013>

http://www.enaire.es/csee/Satellite/Enaire/es/AcercaDeAena_FP/1237571194136/1237564158441/Informe-financiero-anual-2014.html

activo fijo neto como información adicional.²⁵ La **Tabla 4.1.3.2** desglosa los datos de costes para los diez aeropuertos mayores según niveles de tráfico, y un grupo adicional que engloba al resto de aeropuertos más pequeños.

Tabla 4.1.3.1 Costes de operación de Aena S.A. y Enaire (2013)

Costes de operación (millones €)	Aena S.A.	Enaire
Personal	332,46	535,16
Otros gastos de explotación	586,91	142,15
Aprovisionamientos	197,89	69,14
Deterioro y resultado por enajenaciones	45,29	2,77
SUBTOTAL	1.162,55	749,22
Amortización del inmovilizado	817,11	49,80
Activo fijo neto	15.488,99	532,43

Fuente: Aena S.A. y Enaire.

²⁵ La información sobre amortizaciones y activo fijo neto se utilizará para la estimación de los costes del capital.

Tabla 4.1.3.2 Costes de operación: Aeropuertos Aena S.A. (2013)

<i>Costes de operación (millones €)</i>	Madrid- Barajas	Barcelona	Palma Mallorca	Málaga	Gran Canaria	Alicante	Tenerife Sur	Ibiza	Lanzarote	Valencia	Resto
Personal	54,31	40,36	24,94	21,83	16,91	14,97	15,03	8,80	7,95	9,59	117,77
Otros gastos*	274,48	163,72	58,66	57,95	27,56	28,10	20,84	13,73	13,32	16,23	155,49
SUBTOTAL	328,79	204,08	83,60	79,78	44,47	43,07	35,87	22,53	21,27	25,82	273,26
Amortizaciones	251,43	147,38	33,94	74,98	16,54	43,93	20,68	13,11	9,50	18,70	186,92
Activo fijo neto	5.459,50	2.800,95	462,82	1.571,72	357,03	653,00	233,22	207,40	117,81	378,95	3.246,59
Deuda acumulada	5.374,02	1.368,27	-	924,85	-	83,98	-	3,65	-	213,79	4.096,99

Fuente: Aena S.A. (*) Equivale a: Otros gastos de explotación + Aprovisionamientos + Deterioro y resultado por enajenaciones en Tabla 4.1.3.1.

A partir de los datos de la **Tabla 4.1.3.2** es posible obtener los costes de infraestructura por aeropuerto en el caso de Aena S.A. Con respecto al coste del capital, se obtiene sumando a las amortizaciones los costes de los intereses, calculados aplicando la tasa de interés real de 1,7% sobre el valor neto del activo fijo. Por su lado, los costes de mantenimiento y operación se obtienen directamente a partir de la información de la tabla mencionada.

En la **Tabla 4.1.3.3** se recoge el coste del capital de esta entidad empresarial segregado entre los diez principales aeropuertos, así como para el resto de manera agregada:

Tabla 4.1.3.3 Coste del capital de Aena S.A. en los principales aeropuertos españoles (2013)

Aeropuerto	Coste del capital (millones €)	Costes de mantenimiento y operación (millones €)	Total costes Aena (millones €)
Adolfo Suárez Madrid-Barajas	344,24	328,79	673,03
Barcelona-El Prat	195,00	204,08	399,08
Palma de Mallorca	41,81	83,60	125,41
Málaga-Costa del Sol	101,70	79,78	181,47
Gran Canaria	22,61	44,47	67,07
Alicante-Elche	55,03	43,07	98,10
Tenerife Sur	24,64	35,87	60,52
Ibiza	16,64	22,53	39,17
Lanzarote	11,50	21,27	32,77
Valencia	25,14	25,82	50,97
Resto	242,11	273,26	515,37
Total	1.080,42	1.162,55	2.242,97

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Aena S.A.

Sin embargo, como se apuntó en el apartado metodológico, se desconocen los costes por aeropuerto para el caso de Enaire, para lo cual se asignarán los costes totales en función del tráfico soportado expresado en pasajeros-km por cada aeropuerto (véase Anexo 1). A partir del tráfico por aeropuertos, puede asignarse el coste del capital y los costes de mantenimiento y operación de Enaire para cada uno de ellos. En la **Tabla 4.1.3.4** se especifican los resultados de esta estimación.

Tabla 4.1.3.4 Coste del capital de Enaire asignado a los principales aeropuertos españoles (2013)

Aeropuerto	Coste del capital (millones €)	Costes de mantenimiento y operación (millones €)	Total costes Enaire (millones €)
Adolfo Suárez Madrid-Barajas	18,15	231,02	249,17
Barcelona-El Prat	8,10	103,15	111,25
Palma de Mallorca	4,88	62,07	66,94
Málaga-Costa del Sol	3,82	48,61	52,43
Gran Canaria	4,33	55,07	59,40
Alicante-Elche	2,63	33,50	36,13
Tenerife Sur	4,65	59,20	63,85
Ibiza	0,97	12,36	13,33
Lanzarote	2,13	27,10	29,22
Valencia	0,79	10,10	10,90
Resto	8,41	107,05	115,46
Total	58,85	749,22	808,07

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Enaire y Aena, S.A.

Agregando los costes de Enaire y Aena S.A. pueden obtenerse los costes de infraestructura totales para el modo aéreo en España y por aeropuertos como se aprecia en la **Tabla 4.1.3.5**.

Tabla 4.1.3.5 Costes de infraestructura totales en los principales aeropuertos (2013)

Aeropuerto	Coste del capital (millones €)	Costes de mantenimiento y operación (millones €)	Total costes Aena y Enaire (millones €)
Adolfo Suárez Madrid-Barajas	362,39	559,81	922,20
Barcelona-El Prat	203,10	307,23	510,33
Palma de Mallorca	46,68	145,67	192,35
Málaga-Costa del Sol	105,52	128,39	233,91
Gran Canaria	26,98	99,54	126,47
Alicante-Elche	57,66	76,57	134,23
Tenerife Sur	29,29	95,07	124,36
Ibiza	17,61	34,90	52,50
Lanzarote	13,63	48,36	62,00
Valencia	25,94	35,93	61,86
Resto	250,52	380,31	630,83
Total	1.139,27	1.911,77	3.051,04

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Enaire y Aena S.A.

A partir de estos datos, es posible obtener los costes unitarios de la infraestructura, permitiendo comparar costes entre aeropuertos (**Tabla 4.1.3.6**) y entre diferentes modos de transporte.

Tabla 4.1.3.6 Costes unitarios de infraestructura en los principales aeropuertos (2013)

Aeropuerto	Total costes Aena y Enaire (millones €)	Tráfico estimado (millones pkm)	Coste €1.000 pkm
Adolfo Suárez Madrid-Barajas	922,20	52.698	17,50
Barcelona-El Prat	510,33	23.530	21,69
Palma de Mallorca	192,35	14.158	13,59
Málaga-Costa del Sol	233,91	11.089	21,09
Gran Canaria	126,47	12.563	10,07
Alicante-Elche	134,23	7.641	17,57
Tenerife Sur	124,36	13.503	9,21
Ibiza	52,50	2.820	18,62
Lanzarote	62,00	6.181	10,03
Valencia	61,86	2.304	26,84
Resto	630,83	24.419	25,83
Total	3.051,04	170.906	17,85

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Enaire y Aena S.A.

4.1.4 Marítimo

Los costes de infraestructura se han obtenido tras el análisis de las memorias económicas anuales de las 28 Autoridades Portuarias existentes en España para el año 2013 publicadas en el BOE. En ellas se recogen valoraciones directas del stock de capital neto (o inmovilizado material neto), así como el valor de las amortizaciones acaecidas en el año 2013. A partir de estos datos se puede obtener el coste del capital conjunto (**Tabla 4.1.4.1**).

Tabla 4.1.4.1 Coste del capital de las 28 Autoridades Portuarias en España (2013)

	Millones €
Stock de capital neto	8.963,89
Coste del capital	
Intereses	152,39
Depreciación	288,93
Total coste del capital	441,32

Fuente: memorias económicas de las Autoridades Portuarias en 2013 publicadas en el BOE.

Los costes de mantenimiento y operación se obtienen asimismo a partir de las memorias económicas anuales de cada Autoridad Portuaria. En estos costes se incluyen todos aquellos gastos corrientes como los de personal, reparaciones, conservación, suministros, consumos, etc. (**Tabla 4.1.4.2**).

Tabla 4.1.4.2 Costes de mantenimiento y operación en las 28 Autoridades Portuarias en España (2013)

Costes de mantenimiento y operación	Millones €
Costes de personal	251,08
Otros costes de explotación	325,41
Coste total mantenimiento y operación	576,49

Fuente: memorias económicas de las Autoridades Portuarias en 2013 publicadas en el BOE.

A partir de la información de las dos tablas previas se obtiene el coste total de infraestructura como recoge la **Tabla 4.1.4.3**.

Tabla 4.1.4.3 Costes de infraestructura en las 28 Autoridades Portuarias en España (2013)

Costes de infraestructura	Millones €
Coste del capital	441,32
Mantenimiento y operación	576,49
Coste total mantenimiento y operación	1.017,81

Fuente: estimación propia y memorias económicas de las Autoridades Portuarias en 2013 publicadas en el BOE.

4.2 Costes de los accidentes

4.2.1. Carretera

Durante el año 2013 se registraron 1.230 fallecidos en accidentes de tráfico en el ámbito interurbano en España. Tanto los fallecidos como los heridos que cada día se producen en España generan una serie de costes a las instituciones públicas que conviene estimar para valorar el impacto que ocasionan en las mismas. Los costes internos, que soportan todas las víctimas de los accidentes, no se tienen en cuenta en este análisis.

Para conocer la cuantía de estos costes externos se necesita conocer con exactitud el número de fallecidos, heridos graves y heridos leves que han ocasionado los accidentes de tráfico. En este sentido, cabe puntualizar que en el caso de los heridos leves, la Dirección General de Tráfico (DGT) posee datos parciales, dado que la mayoría de los casos no se notifican a las autoridades pertinentes, y por tanto no se contabilizan.

Como en el resto del documento, para la obtención de los datos necesarios, se utilizarán las estadísticas oficiales de la DGT para el año 2013. En la **Tabla 4.2.1.1** se pueden observar estas cifras en el ámbito interurbano.

Tabla 4.2.1.1 Número de víctimas de accidentes de tráfico en ámbito interurbano (2013)

	Heridos Leves	Heridos Graves	Fallecidos
Veh. Ligeros	49.089	4.600	991
Veh. Pesados	1.718	304	85
- Autocares	326	28	10
- Resto Pesados	1.392	276	75
Peatones	513	278	154
TOTAL	51.320	5.182	1.230

Fuente: Dirección General de Tráfico.

A partir del estudio realizado por Lladó y Roig (2007) y de las investigaciones realizadas por Abellán *et al.* (2011a y 2011b), es posible estimar los costes externos unitarios de la accidentalidad en España.

A continuación (véase **Tabla 4.2.1.2**) se pueden observar estos costes: directos, indirectos y el valor del riesgo, todos ellos actualizados al año de referencia de este estudio, 2013.

Tabla 4.2.1.2 Costes externos unitarios de los accidentes de tráfico en España (2013)

<i>Costes Directos</i>	€ herido leve	€ herido grave	€ fallecido
- Costes Médicos	206,20	6.186,00	1.031,00
- Costes Bomberos	128,93	273,17	405,83
- Costes Policía	320,72	636,60	749,09
<i>Costes Indirectos</i>	960,89	36.131,40	117.266,97
<i>Valor del riesgo</i>	5.155,00	189.188,50	1.340.300,00
TOTAL	6.771,74	232.415,67	1.459.752,89

Fuente: elaboración propia a partir de Lladó y Roig (2007) y Abellán *et al.* (2011a y 2011b).

A partir de la accidentalidad registrada en el año 2013 y los costes externos unitarios de la accidentalidad en España, se puede estimar el coste total generado por los accidentes de tráfico para cada tipo de vehículo (véase **Tabla 4.2.1.3**). Con respecto al valor del riesgo, se computa como coste únicamente la parte no internalizada por el usuario a partir de los parámetros publicados por Link *et al.* (2007) para cada tipo de vehículo.

Tabla 4.2.1.3 Costes externos de la accidentalidad vial interurbana en España: tipo de vehículo (2013)

Costes totales externos accidentalidad (€)	
Veh. Ligeros	1.033.992.152
Veh. Pesados	149.519.335
- Autocares	130.282.741
- Resto Pesados	19.236.594
Peatones	106.722.158
TOTAL	1.290.233.646

Fuente: elaboración propia a partir de Lladó y Roig (2007), Abellán *et al.* (2011a y 2011b) y Link *et al.* (2007).

Dado que se dispone de los costes de accidentalidad desagregados por tipo de vehículos (ligeros y pesados), y modalidad (pasajeros y mercancías), se procede a calcular estos costes en función del tráfico generado en cada caso, en pasajeros y toneladas, con los datos de carga media y ocupación media mencionados anteriormente (véase **Tabla 4.2.1.4**).

Como se argumentó, para el caso de los atropellos en zona interurbana, los costes se asignarán proporcionalmente al tráfico según tipo de vehículos.

Tabla 4.2.1.4 Costes externos de la accidentalidad vial interurbana en España: tipo de vehículo y modalidad (2013)

PASAJEROS	Coste asignado (€)	€/ 1.000 vkm	€/ 1.000 pkm
Veh. Ligeros	1.129.508.484	5,73	3,53
Autocares	20.323.559	9,05	0,41
MERCANCÍAS	Coste asignado (€)	€/ 1.000 vkm	€/ 1.000 tkm
Veh. Pesados	140.401.602	6,72	0,65

Fuente: elaboración propia a partir de Lladó y Roig (2007), Abellán *et al.* (2011a y 2011b), Ministerio de Fomento (2014) y Link *et al.* (2007).

4.2.2 Ferrocarril

Recurriendo a los costes unitarios del estudio europeo CE-Delft, INFRAS, ISI (2011) de accidentalidad en el modo ferroviario, y a partir de los tráficos tanto de pasajeros como de mercancías registrados en el año 2013, pueden estimarse los costes totales de accidentalidad en este modo. En este documento se cifra el coste de la accidentalidad en 0,5€/1.000 pasajeros-km en el caso del tráfico de pasajeros, y de 0,2€/1.000 toneladas-km en el caso del tráfico de mercancías.

Como se ha explicado en el apartado metodológico, las estimaciones de tráfico permiten separar los costes entre pasajeros y mercancías, y en el caso de la accidentalidad acaecida en el tráfico de pasajeros, asignar estos costes entre las redes de alta velocidad y convencional. De esa manera, a partir de los tráficos estimados en cada caso, se obtienen los costes totales de accidentes que se observan a continuación (véase **Tabla 4.2.2.1**).

Tabla 4.2.2.1 Costes totales de la accidentalidad en el ferrocarril en las redes titularidad de Adif y Adif-AV (2013)

Tipo de tráfico	Coste unitario	Tráfico estimado	Total Costes (millones €)
Tráfico de pasajeros	€/ 1.000 pkm	Mill. pasajeros-km	
- Alta Velocidad	0,5	9.645	4,82
- Convencional	0,5	12.913	6,46
Total pasajeros			11,28
Tráfico de mercancías	€/ 1.000 tkm	Mill. toneladas-km	
- Convencional	0,2	9.366	1,87
Total ferrocarril			13,15

Fuente: elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Fomento, Observatorio del Ferrocarril (2013) y CE-Delft, INFRAS, ISI (2011).

4.2.3 Aéreo

A partir de los costes unitarios que recoge el estudio CE-Delft, INFRAS, ISI (2011) para la accidentalidad de pasajeros en el modo aéreo y utilizando la estimación del tráfico por aeropuertos (véase Anexo 1), se obtienen los costes totales de accidentalidad del modo aéreo. En este estudio europeo se estima el coste por accidentalidad en 0,45€/1.000 pasajeros-km, cifra actualizada a euros de 2013.

Aplicando este coste unitario al tráfico estimado, se obtiene el coste de la accidentalidad asignado a cada aeropuerto como ilustra la **Tabla 4.2.3.1**.

Tabla 4.2.3.1 Costes totales de la accidentalidad en los principales aeropuertos españoles (2013)

Aeropuerto	Coste de accidentes (millones €)
Adolfo Suárez Madrid-Barajas	23,48
Barcelona-El Prat	10,48
Palma de Mallorca	6,31
Málaga-Costa del Sol	4,94
Gran Canaria	5,60
Alicante-Elche	3,40
Tenerife Sur	6,02
Ibiza	1,26
Lanzarote	2,75
Valencia	1,03
Resto	10,88
Total	76,14

Fuente: elaboración propia a partir de datos de Aena, S.A. y CE-Delft, INFRAS, ISI (2011).

En el modo aéreo no se ha contabilizado el coste de la accidentalidad asociado al transporte de mercancías dado su menor peso en relación al tráfico correspondiente a pasajeros.

4.2.4 Marítimo

Como se ha comentado en el apartado metodológico, no se dispone de un registro oficial de víctimas por accidentes en el modo marítimo en España, por lo que no es posible calcular los costes asociados a la accidentalidad en este caso.

4.3 Costes medioambientales

4.3.1 Carretera

Aplicando la metodología indicada es posible obtener una estimación de los costes medioambientales del transporte por carretera para España. La **Tabla 4.3.1.1** presenta el desglose de los mismos por tipo de vehículo y componente de coste medioambiental estimado. Como hemos comentado los cálculos se han realizado a partir de estimaciones de costes unitarios contenidas en CE-DELFT, INFRAS, ISI (2011) y Ricardo-AEA (2014). Los valores de costes son para el año 2013 y entorno interurbano. Debido al alto grado de incertidumbre que afecta a la estimación del componente de calentamiento global y de los procesos *upstream-downstream* (también afectando al cambio climático), se presentan estimaciones en dos escenarios: escenario de costes medioambientales alto (1) y escenario de costes medioambientales bajo (2).

Tabla 4.3.1.1 Costes medioambientales para carreteras en España: entorno interurbano (2013)

	Todas las carretera (millones €)					TOTAL
	Turismos	Autobuses	Motos	Pesados I (camión)	Pesados II (camión)	
Contaminación del aire	1.088,64	55,57	10,08	231,81	450,76	1.836,87
Calentamiento global (1)	5.793,00	208,52	12,19	938,15	1.495,06	8.446,91
Calentamiento global (2)	1.004,57	36,66	2,09	160,22	259,35	1.462,89
Ruido	8,63	0,45	0,17	2,89	3,00	15,16
Procesos <i>upstream-downstream</i> (1) (*)	1.631,03	60,83	3,42	236,77	398,64	2.330,68
Procesos <i>upstream-downstream</i> (2) (*)	972,89	32,59	2,18	139,08	225,90	1.372,64
Naturaleza y paisaje	310,26	8,92	1,04	32,41	120,97	473,61
Pérdidas de biodiversidad	9,70	0,92	0,02	2,13	7,47	20,24
Contaminación tierra y aguas	126,03	24,47	0,51	44,93	143,05	338,98
Total escenario alto (1)	8.967,30	359,67	27,43	1.489,09	2.618,96	13.462,45
Total escenario bajo (2)	3.520,73	159,58	16,10	613,48	1.210,50	5.520,38

Fuente: estimación propia a partir de CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011) y Ricardo-AEA (2014)

(1): Escenario de costes medioambientales alto, (2): Escenario de costes medioambientales bajo.

(*) Únicamente contaminación del aire y calentamiento global por producción y transporte de energía.

Como puede observarse los valores obtenidos resultan bastante sensibles al tipo de escenario considerado, oscilando el coste total en un rango que va desde los 5.520 millones de euros hasta 13.462 millones. El alto volumen de tráfico de turismos explica que sea este el tipo de vehículo que genera el mayor nivel de costes en valor absoluto. Le siguen los pesados II y los pesados I. El impacto de los autobuses es sustancialmente menor, así como el de las motocicletas.

4.3.2. Ferrocarril

Mediante un proceso similar al aplicado en carretera hemos podido estimar los costes medioambientales del ferrocarril. Las fuentes de datos originales son también las mismas. Las estimaciones se reportan en la **Tabla 4.3.2.1**. En este caso sobresale el impacto de los costes por procesos *upstream-downstream*. Recordemos que esta partida se ha calculado a partir de los costes medios reportados en CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011), que recogen únicamente los costes derivados de la producción y distribución de energía por sus impactos sobre la contaminación del aire y el calentamiento global. Como ya se ha indicado, hay evidencia (Kageson, 2009, Chester y Hovarth, 2009) que indica que estos costes pueden ser sustancialmente mayores. Nótese que, incluso pudiendo estar subestimados, es esta la partida de mayor peso sobre el total de costes medioambientales. A su vez, es la actividad de transporte de pasajeros la que genera los mayores costes totales por la menor importancia del transporte de carga por ferrocarril.

Tabla 4.3.2.1 Costes medioambientales para ferrocarriles en España: pasajeros y carga. Entorno interurbano (2013)

	Ferrocarril (millones €)		
	Pasajeros	Carga	TOTAL
Contaminación del aire	42,36	10,43	52,79
Calentamiento global (1)	22,67	11,78	34,45
Calentamiento global (2)	4,53	2,62	7,15
Ruido	2,58	1,73	4,31
Procesos <i>upstream-downstream</i> (1) (*)	126,91	35,45	162,37
Procesos <i>upstream-downstream</i> (2) (*)	61,11	20,26	81,37
Naturaleza y paisaje	4,59	0,77	5,36
Pérdidas de biodiversidad	0,00	0,00	0,01
Contaminación tierra y aguas	9,83	4,95	14,79
Total escenario alto (1)	208,95	65,12	274,07
Total escenario bajo (2)	125,00	40,77	165,77

Fuente: estimación a partir de CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011) y Ricardo-AEA (2014)

(1): Escenario de costes medioambientales alto, (2): Escenario de costes medioambientales bajo.

(*) Únicamente contaminación del aire y calentamiento global por producción y transporte de energía.

La **Tabla 4.3.2.2** recoge el desglose de costes medioambientales por tipo de negocio, distinguiendo entre AVE (pasajeros) y ferrocarril convencional (pasajeros y carga). Por falta de información para la estimación del coste total se aplica el mismo coste unitario para ambos. Como puede observarse los mayores costes totales se asocian al transporte convencional.

Tabla 4.3.2.2 Costes medioambientales para ferrocarriles en España: AVE y ferrocarril convencional. Entorno interurbano (2013)

	Ferrocarril (millones €)		
	AVE	Convencional	TOTAL
Contaminación del aire	18,11	34,68	52,79
Calentamiento global (1)	9,69	24,76	34,45
Calentamiento global (2)	1,94	5,21	7,15
Ruido	1,10	3,21	4,31
Procesos <i>upstream-downstream</i> (1) (*)	54,26	108,11	162,37
Procesos <i>upstream-downstream</i> (2) (*)	26,13	55,24	81,37
Naturaleza y paisaje	1,96	3,40	5,36
Pérdidas de biodiversidad	0,0018	0,00	0,01
Contaminación tierra y aguas	4,20	10,58	14,79
Total escenario alto (1)	89,33	184,74	274,07
Total escenario bajo (2)	53,45	112,33	165,77

Fuente: estimación a partir de CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011) y Ricardo-AEA (2014)

(1): Escenario de costes medioambientales alto, (2): Escenario de costes medioambientales bajo.

(*) Únicamente contaminación del aire y calentamiento global por producción y transporte de energía.

4.3.3 Aéreo

El mismo procedimiento se aplica en el caso del transporte aéreo. Igualmente se multiplican los costes medioambientales unitarios por los niveles de tráfico que han sido asignados a cada aeropuerto. Las estimaciones se muestran en la **Tabla 4.3.3.1**. Ahora la principal partida de costes es la de calentamiento global, seguida a distancia por los procesos *upstream-downstream* (provisión de energía e impacto sobre contaminación del aire y calentamiento global). La asignación de costes a nivel de rutas con origen/destino en cada aeropuerto atiende al volumen de actividad medido en pas-km (dado el menor peso relativo del transporte de carga se prescinde de su consideración). Como cabe esperar, los mayores costes surgen en los aeropuertos con mayores tráfico (Madrid y Barcelona), aunque está afectado crucialmente por la distancia media de las rutas. Así aeropuertos que alcanzan cifras de número de pasajeros similares, pueden tener cifras de costes que difieran de manera sustancial (P. Ej. Gran Canaria y Alicante).

4.3.4 Marítimo

Ya se ha indicado que esta partida no se ha podido estimar por falta de datos tanto en referencia a los costes medios como a los niveles de tráfico expresados en ton-km y pas-km a nivel de rutas con origen/destino en cada puerto.

Tabla 4.3.3.1 Costes medioambientales para el modo aéreo en España (2013)

Millones €	Madrid	Barcelona	Palma de Mallorca	Málaga	Gran Canaria	Alicante	Tenerife Sur	Ibiza	Lanzarote	Valencia	Resto aeropuertos	TOTAL
Contaminación del aire	21,98	9,82	5,91	4,63	5,24	3,19	5,63	1,18	2,58	0,96	10,19	71,31
Calentamiento global (1)	2.262,11	1.010,03	607,74	476,00	539,27	327,98	579,63	121,04	265,32	98,92	1.048,21	7.336,25
Calentamiento global (2)	385,86	172,29	103,67	81,19	91,99	55,95	98,87	20,65	45,26	16,87	178,80	1.251,40
Ruido	12,23	5,46	3,29	2,57	2,92	1,77	3,13	0,65	1,43	0,53	5,67	39,65
Procesos <i>upstream-downstream</i> (1) (*)	280,94	125,44	75,48	59,12	66,97	40,73	71,99	15,03	32,95	12,29	130,18	911,12
Procesos <i>upstream-downstream</i> (2) (*)	154,32	68,90	41,46	32,47	36,79	22,37	39,54	8,26	18,10	6,75	71,51	500,47
Naturaleza y paisaje	23,33	10,42	6,27	4,91	5,56	3,38	5,98	1,25	2,74	1,02	10,81	75,67
Pérdidas de biodiversidad	0,41	0,18	0,11	0,09	0,10	0,06	0,10	0,02	0,05	0,02	0,19	1,33
Total escenario alto (1)	2.601,01	1.161,34	698,78	547,31	620,06	377,12	666,47	139,17	305,07	113,74	1.205,25	8.435,32
Total escenario bajo (2)	598,13	267,07	160,69	125,86	142,59	86,72	153,26	32,00	70,16	26,16	277,16	1.939,80

(1): Escenario de costes medioambientales alto, (2): Escenario de costes medioambientales bajo.

(*) Únicamente contaminación del aire y calentamiento global por producción y transporte de energía.

Para asignar el coste se atiende únicamente a la actividad de transporte de pasajeros.

4.4 Contribuciones: impuestos especiales, peajes, tasas y subvenciones

4.4.1 Carretera

Impuesto Especial sobre Hidrocarburos

El Impuesto Especial sobre Hidrocarburos (IEH) es un impuesto monofásico y de carácter indirecto, proporcional y *ad quantum*, es decir, en el que la base imponible es la cantidad de producto consumido y no su valor, que recae sobre el consumo de determinados hidrocarburos y, en concreto, sobre el gasoil y la gasolina. La base imponible del impuesto está constituida por el volumen de producto, expresado en miles de litros. Los niveles mínimos de imposición que gravan los hidrocarburos son fijados por la Unión Europea siguiendo la premisa de armonizar el mercado común.

Este impuesto no grava exclusivamente al transporte por carretera, sino a cualquier actividad que consuma hidrocarburos. Sin embargo, existe una importante excepción respecto al resto de modos de transporte, a los que no se aplica este impuesto si su destino es comercial o industrial. Así, se exime del pago del impuesto a los carburantes empleados en el transporte marítimo, en la navegación aérea y en el transporte por ferrocarril.

Debido a que este impuesto se justifica en la protección del medio ambiente y la reducción de la dependencia energética, están eximidos del gravamen los biocombustibles y biocarburantes empleados para el desarrollo de nuevos productos con menor impacto en el medio ambiente.

El impuesto especial sobre hidrocarburos está formado por un tipo estatal y un tipo autonómico. Los tipos estatales son obligatorios, mientras que el tipo autonómico es potestativo de cada Comunidad Autónoma dentro de una cierta horquilla, pudiendo ejercer su derecho de aplicarlo o no. Respecto a la recaudación, se cede a la Comunidad Autónoma el 58% del rendimiento derivado del tipo estatal general y la totalidad del rendimiento derivado del tipo estatal especial del Impuesto sobre Hidrocarburos producido en su territorio. Asimismo, se cede el rendimiento derivado del tipo autonómico.

La **Tabla 4.4.1.1** refleja la distribución de la procedencia del impuesto especial sobre hidrocarburos en función del tipo de vía y categoría del vehículo. Se puede observar que el ratio €/vkm crece conforme aumenta el tamaño del vehículo, aunque el ratio medio es muy cercano al del vehículo ligero debido a su mayor presencia en el parque de vehículos.

Tabla 4.4.1.1 Impuesto especial de hidrocarburos por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)

	Alta capacidad (millones €)		Convencional (millones €)	Total (millones €)	Ratio €/1000vkm	Ratio €/1000ud*km
	Peaje	Libre				
Ligeros	349,04	1.867,74	1.530,14	3.746,92	19,05	11,77
Pesados I (Bus)	12,25	95,63	82,98	190,86	80,71	3,68
Pesados I (Otros)	43,60	340,44	295,43	679,48		24,56
Pesados I (Total)	55,85	436,07	378,42	870,34		
Pesados II	206,21	1.034,98	489,90	1731,10	135,60	8,25
Total	611,11	3.338,78	2.398,47	6.348,36	28,81	

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

Sin embargo, es preciso realizar una apreciación en los datos anteriormente expuestos, ya que al aplicarse en la mayoría de las Comunidades Autónomas el IVA sobre el precio del combustible,²⁶ una vez que se le ha aplicado a este el Impuesto sobre Hidrocarburos, se produce una suerte de doble imposición que debe ser tenida en cuenta a la hora de realizar este balance. En el año 2013, el IVA sobre el combustible tenía un gravamen del 21%. Por ello, es necesario calcular ese porcentaje sobre el precio del combustible que corresponde al IVA sobre los impuestos. En total, representa en torno al 5% del precio de litro de carburante. Su distribución por tipo de vehículo y vía se muestra en la siguiente **Tabla 4.4.1.2**.

²⁶ En algunas Comunidades Autónomas como Canarias no hay IVA, aplicándose el IGIC cuyo tipo es menor.

Tabla 4.4.1.2 IVA aplicado sobre el Impuesto especial de hidrocarburos por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)

	Alta capacidad (millones €)		Convencional (millones €)	Total (millones €)	Ratio €/vkm	Ratio €/ud*km
	Peaje	Libre				
Ligeros	73,30	392,22	321,33	786,85	4,00	2,47
Pesados I (Bus)	2,57	20,08	17,43	40,08	16,95	0,77
Pesados I (Otros)	9,16	71,49	62,04	142,69		5,16
Pesados I (Total)	11,73	91,57	79,47	182,77		
Pesados II	43,30	217,35	102,88	363,53	28,48	1,73
Total	128,33	701,14	503,68	1.333,15	6,05	

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica

El Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica (IVTM), conocido habitualmente como impuesto de circulación, es un tributo directo que grava la titularidad de los vehículos de esta naturaleza, aptos para circular por las vías públicas, cualesquiera que sean su clase y categoría. Este impuesto lo cobran los ayuntamientos, siendo una de sus fuentes directas de financiación.

Sus cuantías son fijadas por la Ley Reguladora de las Haciendas Locales. Estas cuotas podrán ser modificadas por cada ayuntamiento. Los ayuntamientos podrán incrementar las cuotas fijadas mediante la aplicación sobre ellas de un coeficiente, el cual no podrá ser superior a dos. El período impositivo coincide con el año natural, salvo en el caso de primera adquisición de los vehículos.

Se permite, no obstante, que las ordenanzas fiscales establezcan bonificaciones de hasta un 75% de la cuota del impuesto en función de criterios medioambientales, valorados a través de la clase de carburante que consuma el vehículo o de las características de los motores.

A diferencia del impuesto especial de hidrocarburos, en el que la asignación a redes urbanas e interurbanas es directa a través del consumo, es indispensable definir un criterio para distribuir este impuesto. El criterio adoptado es repartirlo proporcionalmente a los kilómetros recorridos por cada tipo de vehículo en función de

los tráficos de cada uno de ellos con base en los datos del Ministerio de Fomento y de las diferentes Administraciones Públicas, siendo superior en las autovías libres de pago (especialmente entre los pesados).

Como se puede observar en la **Tabla 4.4.1.3**, el ratio de €/vkm es muy similar en todos los tipos de vehículos.

Tabla 4.4.1.3 Impuesto sobre vehículos de tracción mecánica por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)

	Alta capacidad (millones €)		Convencional (millones €)	Total (millones €)	Ratio €/1000vkm	Ratio €/1000ud*km
	Peaje	Libre				
Ligeros	139,91	748,68	613,36	1501,96	7,64	4,72
Pesados I (Bus)	1,08	8,43	7,32	16,83	7,12	0,32
Pesados I (Otros)	3,84	30,02	26,05	59,91		2,17
Pesados I (Total)	4,92	38,45	33,36	76,74		
Pesados II	11,49	57,67	27,30	96,46	7,56	0,46
Total	161,25	883,25	707,39	1.675,15	7,60	

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte

El Impuesto especial sobre determinados medios de transporte (IEDMT), conocido habitualmente como Impuesto de Matriculación, es un impuesto de tipo indirecto, que grava la primera matriculación de vehículos automóviles. Este impuesto se aplica fundamentalmente a los turismos, aunque también afecta a embarcaciones y aeronaves, aunque con un impacto recaudatorio muy inferior.

El rendimiento del impuesto se encuentra cedido a las Comunidades Autónomas, que se encargan de regular los tipos de gravamen aplicados dentro de unos márgenes establecidos y que dependen, desde 2008, de la categoría de emisiones del vehículo. Estos tipos oscilan entre el 4,75% y el 14,75% del importe que se haya determinado como base imponible a efectos del Impuesto sobre el Valor Añadido, si bien, algunas Comunidades han elevado los tipos de determinadas categorías hasta un máximo del 16,90%. Es importante resaltar que aquellos vehículos con categorías de emisiones de CO₂ inferiores a los 120 g/km, quedan exentos del pago del impuesto. En Ceuta y

Melilla los tipos impositivos son nulos. En Canarias, con carácter general, los tipos impositivos aplicables son un 1% inferiores a los previstos para la Península y las Islas Baleares.

De este modo, la compra y primera matriculación del vehículo significa el pago del IEDMT, además del 21% de IVA con carácter general. La imposición de este impuesto está muy extendida dentro de la Unión Europea, siendo relevante la dispersión del tipo de gravamen aplicado por cada uno de los países. No obstante, esta disparidad se ve compensada parcialmente por los tipos de IVA que resultan aplicables en los distintos Estados miembros. Aun así, la diferente fiscalidad aplicada dificulta la convergencia en el precio de los turismos entre unos Estados y otros. Por último, en el año 2013, la recaudación total por este impuesto ascendió a más de 211 millones de euros.

A diferencia de los impuestos anteriores, el IEDMT no afecta a los vehículos para el transporte de mercancías, ni a los vehículos de transporte colectivo de viajeros de más de nueve plazas, ya que quedan exentos o no sujetos a su pago. La exención afecta también a vehículos de exclusiva aplicación industrial, comercial, agraria, clínica o científica homologados por la Administración Tributaria, a vehículos de dos o tres ruedas con cilindrada inferior a 250 cc, a vehículos utilizados por las Fuerzas Armadas y los Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, a vehículos para personas con movilidad reducida, a ambulancias, taxis, vehículos de alquiler, vehículos de autoescuela, y a automóviles con matrícula diplomática.

El total de 211,22 millones de euros recaudados en 2013 en concepto de impuesto especial sobre determinados medios de transporte se ha repartido entre las diferentes categorías de carretera en función de su tráfico (véase **Tabla 4.4.1.4**).

Tabla. 4.4.1.4 Impuesto especial sobre determinados medios de transporte por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)

	Alta capacidad (millones €)		Convencional (millones €)	Total (millones €)	Ratio €/1000vkm	Ratio €/1000ud*km
	Peaje	Libre				
Ligeros	19,68	105,29	86,26	211,22	1,07	0,66
Pesados I (Bus)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Pesados I (Otros)	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
Pesados I (Total)	0,00	0,00	0,00	0,00		
Pesados II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	19,68	105,29	86,26	211,22	1,07	

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

Peajes

A finales de 2013 la red de autopistas de peaje suponía en torno al 23% del total de la red de alta capacidad.

Por norma general las sociedades concesionarias de autopistas de peaje aplican unas tarifas que discriminan por tipo de vehículo. De este modo se diferencian entre vehículos ligeros, pesados I y pesados II. Además, también hay casos en los que se diferencia entre día laborable o festivo y por horas punta y valle.

Los ingresos de peaje del sector, cifrados en 1.645,2 millones de euros, experimentaron una disminución del 6,5%, respecto a los de 2012. El objetivo de los ingresos por concepto de peajes en las autopistas de este tipo se reinvierte en la sociedad concesionaria, tanto para mantenimiento y conservación de la infraestructura vial, como para amortización de la deuda y pago de la infraestructura.

A continuación, en la **Tabla 4.4.1.5** se muestran los datos de los peajes pagados por los usuarios en 2013 en función del tipo de vehículo.

Como se puede observar en los ratios, se corresponden con bastante exactitud a los precios de los peajes existentes en las Autopistas de Peaje de nuestro país en 2013.

Tabla. 4.4.1.5 Ingresos por peajes por categoría de vehículo (2013)

	Alta capacidad (millones €)		Convencional (millones €)	Ratio €/vkm	Ratio €/ud*km
	Peaje	Libre			
Ligeros	1.469,30	-	-	79,82	49,30
Pesados I (Bus)	17,66			93,25	4,25
Pesados I (Otros)	62,88				28,37
Pesados I (Total)	80,54	-	-		
Pesados II	95,36	-	-	110,40	6,72
Total	1.645,20	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

Subvenciones

Dentro del ámbito de las subvenciones a la carretera que no se deduzcan directamente de la cuenta, existen tres partidas diferenciadas: las correspondientes a la modernización del parque de vehículos ligeros (englobadas en los Planes PIVE), las que tienen como objetivo el impulso del vehículo eléctrico, y las obligaciones de servicio público para el transporte de viajeros en autobús.

El Programa de Incentivos al Vehículo Eficiente, Plan PIVE, incluye un conjunto de ayudas consistente en potenciar una disminución del consumo energético nacional mediante la incentivación de la modernización del parque de vehículos turismos y comerciales con modelos de alta eficiencia energética, con menor consumo de combustibles y emisiones de CO₂.

Las ayudas se destinan a la adquisición de vehículos nuevos, o usados con menos de un año de antigüedad desde la primera matriculación y, en este caso, con titularidad en poder del concesionario adherido al programa o fabricante/importador del vehículo. El descuento total que deberá figurar en la factura con cargo al programa será, como mínimo, de 2.000 euros y es sufragada a partes iguales por el Instituto de Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) del Ministerio de Industria, y por el fabricante/importador.

Este programa está vigente desde el año 2012 y tras sucesivas renovaciones y prórrogas ha alcanzado hasta el Plan PIVE-8. A efectos del presente documento se analizarán las

ayudas concedidas en los planes PIVE-2 y PIVE-3, que corresponden al año 2013. El plan PIVE-2 tuvo una dotación económica de 150 millones de euros, mientras que la dotación del PIVE-3 fue de 70 millones de euros.

En cuanto a las subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos, su finalidad es facilitar y fomentar el desarrollo de la movilidad eléctrica por su contribución a la mejora del sector del transporte, a una mejora de la eficiencia energética, a una mejora medioambiental y una menor dependencia del petróleo.

Las ayudas se concedieron por la adquisición de vehículos eléctricos nuevos u operaciones de financiación por leasing financiero y arrendamiento por renting o leasing operativo de estos vehículos a condición de que el contrato tuviera una duración mínima de dos años. Las ayudas económicas dependen del tipo de vehículo y de su autonomía en modo de funcionamiento exclusivamente eléctrico.

El transporte de viajeros por carretera tiene una importancia vital en la accesibilidad a todos los puntos de país. Este es el motivo por el que algunos servicios regulares de autobús, sobre todo los de las Comunidades Autónomas, se encuentren sometidos a subvenciones por débil tráfico derivadas de obligaciones de servicio público.

Estas ayudas son sufragadas exclusivamente por las administraciones autonómicas y locales, ya que ninguna de las concesiones de servicios regulares de viajeros que otorga el Ministerio de Fomento incluye subvenciones a los transportistas. Dichas subvenciones aparecen en los presupuestos de las diferentes Comunidades Autónomas como ayudas al transporte de viajeros deficitario. Para obtener los datos correspondientes al año 2013, se han consultado los presupuestos de cada una de las CC.AA. y en concreto las partidas destinadas a estos fines. Todas estas subvenciones se incluyen en la categoría de Pesados I (en la que se engloban los autobuses) debido a que el transporte de mercancías está totalmente liberalizado.

El reparto de las subvenciones por tipo de vehículo y red de carretera se ha llevado a cabo haciendo una asignación en función del número de kilómetros recorridos por cada tipo de vehículo en cada red. Los resultados se muestran en la **Tabla 4.4.1.6**.

Dado que en la categoría de Pesados I se incluyen también vehículos diferentes de los autobuses, se ha llevado a cabo una estimación de la subvención correspondiente a los autobuses que es de 0,07722 €/autobús*km.

Tabla 4.4.1.6 Subvenciones por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)

	Alta capacidad (millones €)		Convencional (millones €)	Total (millones €)	Ratio €/vkm	Ratio €/ud*km
	Peaje	Libre				
Ligeros	13,69	73,27	60,03	147,00	0,75	0,46
Pesados I (Bus)	11,72	91,49	79,40	182,60	77,22	3,52
Pesados I (Otros)	0,00	0,00	0,00	0,00		
Pesados I (Total)	11,72	91,49	79,40	182,60		
Pesados II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	25,41	164,76	139,42	329,60		

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

La **Tabla 4.4.1.7** muestra la suma de todas las partidas anteriores, de lo que se obtiene la aportación neta del sector de la carretera por tipo de vehículo y de red.

Tabla 4.4.1.7 Aportaciones netas del sector de la carretera por tipo de carretera y categoría de vehículo (2013)

	Alta capacidad (millones €)		Convencional (millones €)	Total (millones €)	Ratio €/1000vkm	Ratio €/1000ud*km
	Peaje	Libre				
Ligeros	2.037,54	3.040,66	2.491,06	7.569,26	38,480	23,767
Pesados I (Bus)	21,84	32,65	28,33	82,83	35,027	1,598
Pesados I (Otros)	119,49	441,95	383,52	944,96	112,250	34,154
Pesados II	356,36	1.310,00	620,08	2.286,44	179,101	10,899
Total	2.535,23	4.825,25	3.523,00	10.883,48	49,413	

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

Finalmente, la **Tabla 4.4.1.8** muestra el resumen de todos los cálculos anteriormente realizados.

Tabla 4.4.1.8 Resumen de aportaciones netas del sector de la carretera por tipo de fuente y categoría de vehículo (2013)

TOTAL Millones €	IEH	IVA IEH	IVTM	IEDMT	Peajes	Subvenciones	Total
Ligeros	3.746,92	786,85	1.501,96	211,22	1469,30	-147,00	7.569,26
Pesados I (Bus)	190,86	40,08	16,83	0,00	17,66	-182,60	82,83
Pesados I (Otros)	679,48	142,69	59,91	0,00	62,88	0,00	944,96
Pesados II	1.731,10	363,53	96,46	0,00	95,36	0,00	2.286,44
Total	6.348,36	1.333,15	1.675,15	211,22	1.645,20	-329,60	10.883,48

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas y del Ministerio de Fomento.

4.4.2 Ferrocarril

En este apartado se estiman los ingresos de Renfe, los impuestos especiales, la tasa de seguridad ferroviaria de viajeros, los cánones por uso de infraestructura, y las subvenciones por obligaciones de servicio público.

Ingresos de Renfe

España cuenta con varios operadores ferroviarios de carácter interurbano: Renfe, operadores privados de mercancías y compañías ferroviarias en algunas Comunidades Autónomas. Debido a que Renfe es con mucha diferencia el principal operador del mercado, en este análisis se estiman los ingresos de operación de Renfe.

Viajeros

El total de ingresos derivados de los servicios prestados por Renfe viajeros en el año 2013 asciende a 1.898,20 millones de euros. Esta cantidad, como se muestra en la **Tabla 4.4.2.1**, incluye los títulos de transporte, los convenios específicos con las Comunidades Autónomas, como consecuencia de la existencia de títulos integrados, y la partida denominada ingresos varios.

Los títulos de transporte hacen referencia al documento que autoriza el uso del ferrocarril, es decir, el importe de esta partida refleja lo ingresado por la venta de billetes. Por otro lado, la partida de ingresos varios incluye, principalmente, la

prestación de diversos servicios a Adif, los acuerdos de gestión de trenes internacionales con los ferrocarriles portugueses y franceses y, los alquileres en estaciones de cercanías.

Tabla 4.4.2.1 Ingresos de Renfe viajeros (2013)

	Ingresos (millones de euros)
Títulos de transporte	1.854,05
Cercanías y media distancia	693,66
Alta velocidad y larga distancia	1.160,39
Ingresos varios	44,14
Total	1.898,2

Fuente: Elaboración propia con datos de las cuentas anuales de Renfe Viajeros S.A

A partir de los datos del informe anual del Observatorio del Ferrocarril, detallados en el apartado 3.5.2, se ha conseguido desagregar los ingresos de Renfe viajeros en función de los tipos de tráfico. Para ello se ha empleado el precio medio del billete y el número de viajeros en cada línea. En la **Tabla 4.4.2.2** se muestran los resultados de dicho análisis.

Tabla 4.4.2.2 Ingresos de Renfe viajeros desagregado según el tráfico (2013)

		Ingresos (millones €)	% de los ingresos
Alta velocidad		964,22	42,73
Líneas convencionales	Larga distancia	217,80	19,89
	Media distancia + Ancho métrico	184,86	12,89
	Cercanías	528,46	24,49
Total		1.898,2	100

Fuente: Elaboración propia con datos de las cuentas anuales de Renfe Viajeros S.A y el informe anual de 2013 del Observatorio del Ferrocarril.

Mercancías

El transporte ferroviario de mercancías se lleva a cabo por Renfe y por operadores privados. Lamentablemente solo se dispone de información de las cuentas de Renfe

mercancías, no contándose con datos de los operadores privados. No obstante, debido a que la cuota de mercado en 2013 de las empresas privadas se situaba en el entorno del 20%, Renfe sigue representando la mayoría de los tráficos del ferrocarril. La cifra de ingresos derivados de los servicios prestados por Renfe mercancías, como se muestra en la **Tabla 4.4.2.3**, ascienden a 233,94 millones de euros.

Tabla 4.4.2.3 Ingresos de Renfe mercancías desagregados según el tipo de tráfico (2013)

	Ingresos (millones €)
Títulos de transporte	221,54
Ancho convencional	208,89
Ancho métrico	12,65
Ingresos varios	12,40
Total	233,94

Fuente: Elaboración propia con datos de las cuentas anuales de Renfe mercancías S.A

Impuestos especiales

Impuesto Especial sobre Hidrocarburos

La adaptación del Impuesto sobre Hidrocarburos a las directivas comunitarias en el año 1992 supuso que el número de beneficios fiscales se ampliaran de forma notable respecto a los reconocidos por la anterior Ley de Impuestos Especiales. La Ley aplicada en 2013, y la vigente en la actualidad, eximen de la aplicación de este impuesto si el carburante se destina al transporte por ferrocarril.

Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte

La Ley 36/1992 que regula los impuestos especiales, exige al ferrocarril del pago del impuesto especial sobre determinados medios de transporte. Este impuesto busca reducir las emisiones de CO₂ a la atmósfera a fin de promover vehículos más limpios. Sin embargo, en el caso del ferrocarril la matriculación de locomotoras, coches, vagones o maquinaria no se ve gravada por este impuesto o por otro similar.

Impuesto Especial sobre la Electricidad

El Impuesto Especial sobre la Electricidad (IEE) no se incluía en la primera Ley 38/1992 de Impuestos Especiales, sino que se introdujo en 1998 en una modificación legislativa para compensar la supresión en la facturación eléctrica del recargo debido al coste específico de la minería del carbón. La recaudación de este impuesto corresponde al Estado, mientras que el rendimiento se encuentra cedido a las Comunidades Autónomas.

El tipo impositivo del Impuesto Especial sobre la Electricidad es de un 4,864% del precio medio del kWh. En la práctica²⁷ este gravamen se encuentra multiplicado por 1,05 debido al recargo que sostiene a la minería del carbón, por lo que el tipo impositivo final resulta ser el 5,11% del precio medio del kWh. Además, este impuesto forma parte de la base imponible del IVA, dando lugar a una doble imposición. Por otra parte, la tarifa media para el consumo de electricidad en medios de transporte que usan tracción eléctrica en alta tensión fue de 12,93 c€/kWh.

Como se ha comentado en el apartado 3.5.2, el consumo de electricidad del ferrocarril en el año 2013 fue de 2.620,5 GWh. Multiplicando este valor por su tarifa y por el gravamen total del IEE (incluida su parte correspondiente de IVA), se tiene que el ferrocarril interurbano contribuyó con 20,95 millones de euros. Por otro lado, en la **Tabla. 4.4.2.4** se muestra cuál es el porcentaje del importe total aportado tanto por los trenes de viajeros como por los de mercancías. Para ello se ha llevado a cabo una estimación basada en la carga bruta remolcada por Renfe en el año 2013.

²⁷ En realidad, lo que está multiplicado por 1,05 no es el tipo impositivo, sino el importe total que se habría determinado como base imponible del IVA, excluidas las cuotas del impuesto de la electricidad. En la práctica, el resultado es el mismo que multiplicar por 1,05 el tipo impositivo.

Tabla 4.4.2.4 Desglose por viajeros y mercancías del IEE (2013)

	Carga bruta remolcada (millones de TKBR)	% TKBR	GWh	IEE (millones €)
Trenes de viajeros	47.930	70,09	1932,90	15,45
Trenes de mercancías	20.444	29,90	687,60	5,50
Total	68.374	100,00	2.620,50	20,95

Fuente: Elaboración propia con datos del informe del Observatorio del Ferrocarril del año 2013.

Con el objeto de desagregar este impuesto según el tráfico de viajeros, se ha optado por usar la variable de viajeros-km. Los resultados de este análisis se muestran en la **Tabla 4.4.2.5**. Cabe señalar que lo ideal sería emplear como referencia los trenes-km. Sin embargo, esta información no se encuentra disponible en ninguna base de datos. El inconveniente de emplear esta variable para hacer la estimación es que el transporte de cercanías se encuentra algo sobre-representado.

Tabla 4.4.2.5 Desglose por tráfico de viajeros del IEE (2013)

		IEE viajeros (millones €)
Alta velocidad		4,81
Líneas convencionales	Larga distancia	3,26
	Media distancia + Ancho métrico	2,13
	Cercanías	5,25
Total viajeros		15,45

Fuente: Elaboración propia con datos del informe del Observatorio del Ferrocarril del año 2013.

Tasas y cánones

Tasa por seguridad en el transporte ferroviario de viajeros.

En la Ley del Sector Ferroviario 39/2003 se incluye esta tasa que afecta a la prestación del servicio de vigilancia y control de acceso, tanto de viajeros como de equipajes, a las estaciones y demás recintos ferroviarios titularidad de Adif. Los viajeros son el sujeto pasivo de la tasa. El encargado de liquidar con Adif el importe de dicha tasa puede ser,

no obstante, el organismo o la Empresa Ferroviaria con el que el viajero hubiera contratado el servicio de transporte.

La cuantía de la tasa será la siguiente:

- 0,02 euros por persona y viaje, en servicios que cubran distancias que no sobrepasen los 150 kilómetros, y estará incluida en el precio del transporte.
- 0,15 euros por persona y viaje, en servicios que cubran distancias que superen los 150 kilómetros y no sobrepasen los 300 kilómetros, y estará incluida en el precio del transporte.
- 0,30 euros por persona y viaje, en servicios internacionales o que cubran distancias que superen los 300 kilómetros, y estará incluida en el precio del transporte.
- En los contratos de transporte que faculten para realizar un número indeterminado de viajes, la cuantía de la tasa será el producto de multiplicar 0,03 euros por el número de días de validez del título.
- En aquellos contratos de transporte habilitantes para realizar un número indeterminado de viajes en dos o más medios, la cuantía de la tasa será el producto de multiplicar 0,20 euros por el número de meses de validez del título.

Según la Memoria Económica de Adif del año 2013 el importe en concepto de Tasa de Seguridad del Transporte Ferroviario de Viajeros ascendió a 16,7 millones de euros.

Cabe señalar que esta Ley del Sector Ferroviario 39/2003 fue derogada y sustituida por la Ley 38/2015, de 29 de septiembre. La principal novedad de la nueva ley consiste en la eliminación de esta tasa y la creación de la tasa por la prestación de servicios y realización de actividades en materia de seguridad ferroviaria, cuyo importe se destinará a financiar las actividades realizadas por la Agencia Estatal de Seguridad Ferroviaria.

Los conceptos de las tasas, según esta nueva Ley, serán los siguientes:

- Para los administradores de infraestructura: importe por tren-km de los tráficos que circulan por la red que gestiona. En ningún caso dicho importe podrá incorporarse por el administrador de infraestructura dentro de los costes que se consideran en el cálculo de futuras actualizaciones de las cuantías de los cánones que percibe de las empresas ferroviarias.

- Para las empresas ferroviarias:
 - o Importe por tren-km, en servicios de larga distancia clasificados en la categoría VL1 conforme a lo establecido en el apartado 7 del artículo 97.
 - o Importe por tren-km, en el resto de servicios de transporte de viajeros de larga distancia.
 - o Importe por tren-km, en servicios de transporte de viajeros urbanos, suburbanos e interurbanos.
 - o Importe por tren-km, en servicios de transporte de mercancías.

Canon por utilización de las infraestructuras ferroviarias

La Ley del Sector Ferroviario en sus artículos 74 y 75 establece la regulación de los cánones que se devengan por la utilización de las infraestructuras por parte de los operadores del transporte ferroviario. La Orden FOM 2336/2012 de 31 de octubre, por la que se modifica la Orden FOM/898/2005 de 8 de abril, introduce diversas modificaciones en la aplicación de los cánones ferroviarios y en sus cuantías, produciéndose un notable incremento en el coste que asumen los operadores, que se estima en torno al 35%. De acuerdo con lo establecido en ambas normas, los cánones pueden clasificarse en dos tipos: canon por utilización de las líneas ferroviarias integrantes de la Red Ferroviaria de Interés General, y canon por utilización de las estaciones y otras instalaciones ferroviarias.

- Canon por utilización de las líneas ferroviarias de interés general.
 - o Canon de acceso. En función del tráfico oscila entre 60.000 y 15.000.000 €/año para líneas de tipo A y entre 13.120,36 y 1.541.642,76 €/año para el resto de líneas.
 - o Canon de reserva de capacidad. Se aplica en función del tipo de línea, servicio, tren y horario. Oscila entre 0,05 y 3,73 €/tren-km.
 - o Canon de circulación. Depende del tipo de línea, servicio y tren. La cuantía varía entre 0,06 y 2,18 €/tren.

- Canon por tráfico. Aplicable únicamente a los servicios de viajeros de velocidad igual o superior a 260 km/h, dependiendo del valor económico de las plazas ofertadas. Oscila entre 0,39 y 1,57 €/100 plazas-km.
- Canon por utilización de las estaciones y otras instalaciones ferroviarias.
 - Canon por utilización de estaciones por parte de los viajeros. En función de la distancia recorrida y de la categoría de la estación en que se inicie o se finalice el viaje. Oscila entre 0,0204 y 0,9775 €/viajero.
 - Canon por estacionamiento y utilización de los andenes en las estaciones. Su cuantía se establece en función del tiempo estacionado y de la categoría de la estación. Exentos horarios valle, periodos inferiores a 15 minutos, o servicios de cercanías o regionales que utilicen andenes reservados para uso exclusivo. Oscila entre 1,09 y 4,36 €/5 minutos.
 - Canon de paso por cambiadores de ancho. Cuantía de 109,33 € por cada paso de un tren.
 - Canon por la utilización de las vías de apartado. Se fija en función del tipo de línea, de la estación en la que se encuentren y del tiempo de ocupación de la vía. No aplicable en horario valle. Oscila entre 2,08 y 39,36 €/tren.
 - Canon por la prestación de servicios que precisen de autorización para la utilización del dominio público ferroviario. Es función de la superficie ocupada y se aplica un valor fijo de 0,66 €/m²-mes.

El año 2013 fue un año de cambio ya que lo que antiguamente se conocía como Adif se segregó en dos empresas públicas distintas, por un lado Adif y por otro Adif Alta Velocidad. Además, desde el 1 de enero de 2013, la empresa Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (FEVE) se integró en Renfe viajeros y Adif. Estas medidas estaban incluidas en el Real Decreto Ley de liberalización ferroviaria.

Tras exponer la situación ferroviaria en el 2013, en la **Tabla 4.4.2.6** se muestra desglosado el pago de los cánones²⁸ por parte de Renfe y las operadoras privadas a Adif y Adif AV.

Tabla 4.4.2.6 Ingresos por cánones Adif y Adif AV (2013)

	Adif (millones €)	Adif AV (millones €)
Canon por utilización de la infraestructura	68,60	334,10
Canon por acceso	1,50	4,90
Canon por reserva de capacidad	49,90	10,30
Canon de circulación	16,40	73,60
Canon por tráfico	0,83	15,70
Canon por utilización de estaciones y otras instalaciones	33,10	62,10
Canon por utilización de estaciones	29,70	51,60
Canon por estacionamiento y utilización de andenes	3,00	6,40
Canon por utilización de vías de apartado	-	0,82
Canon de paso por cambiadores de ancho	-	4,03
Canon por utilización de dominio público ferroviario	399,00	-
Utilización de ancho métrico*	5,10	-
Subtotal	106,80	396,20
Total sector ferroviario	503,00	

* Dato extraído de las cuentas anuales de Renfe Viajeros S.A.

Fuente: Elaboración propia con datos de las memorias económicas de Adif y Adif Alta Velocidad del 2013

Cabe destacar que si se hiciera una comparación entre los ejercicios 2012 y 2013 de los cánones devengados por las infraestructuras de Adif se observaría un crecimiento debido básicamente al aumento de las tarifas aplicadas a estas infraestructuras en las modalidades de reserva de capacidad y circulación del canon de utilización de la Red Ferroviaria de Interés General, que fueron modificados con efectos de 1 de noviembre de 2012 por la Orden FOM/2336/2012 de 31 de octubre.

²⁸ Memoria económica 2013 de Adif y Adif Alta Velocidad.

Otro modo de estimar las aportaciones del sector ferroviario es a partir de las cuentas anuales de Renfe debido al altísimo porcentaje de TKBR que mueve en España. En el año 2013, Renfe se dividió en dos empresas Renfe Viajeros y Renfe Mercancías. A partir de ese momento esas dos sociedades del grupo empresarial se encargarían de la operación del transporte de viajeros y mercancías, respectivamente.

La cantidad destinada por Renfe Viajeros al pago de los cánones ferroviarios alcanzó los 499 millones de euros en 2013. Esta cantidad, como se muestra en la **Tabla 4.4.2.7**, se encuentra desglosada en 398,7 millones para el canon de infraestructuras, 95,2 millones para el uso de estaciones y 5,1 millones de euros por los cánones correspondientes a la utilización de la red de ancho métrico.

En cuanto al transporte de mercancías, Renfe Mercancías destinó 2,8 millones de euros para el pago de los cánones ferroviarios. En este ámbito Renfe no es el único operador ferroviario, aunque sí el mayoritario.

Tabla 4.4.2.7 Pago de cánones de Renfe Viajeros y Renfe Mercancías

	Renfe viajeros (millones €)	Renfe mercancías (millones €)
Canon por utilización de la infraestructura	398,70	2,80
Canon por utilización de estaciones y otras instalaciones	95,20	-
Utilización de ancho métrico	5,10	-
Subtotal	499,00	2,80
Total Renfe	501,80	

Fuente: Elaboración propia con datos de las cuentas anuales Renfe Mercancías S.A y Renfe Viajeros realizados por KPMG auditores S.L.

Tras analizar los ingresos derivados de los cánones ferroviarios del Administrador de Infraestructuras en sus dos sociedades, Adif y Adif Alta Velocidad, y compararlos con lo pagado por Renfe vemos que las cifras difieren en 1,2 millones de euros. El motivo de esta diferencia es la aparición de operadores privados de mercancías tras la liberalización del sector.

Con el objeto de mostrar la relación existente entre la carga bruta remolcada y los cánones, en la **Tabla 4.4.2.8** se realiza un análisis en el que se aprecia que los trenes de viajeros, que movieron el 70,09 % de TKBR a lo largo de 2013, soportaron el 99,20% de los cánones. Esto demuestra que el transporte de viajeros paga un canon mayor que los trenes de mercancías.

Tabla 4.4.2.8 Comparación entre % TKBR y % cánones (2013)

	Carga bruta remolcada (millones TKBR)	% TKBR	Cánones (millones €)	% Cánones
Tráfico de viajeros	47.930	70,09	499,00	99,20
Tráfico de mercancías	20.444	29,90	4,00	0,80
Total	68.374	100,00	503,00	100,00

Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio del Ferrocarril y memoria económica de Adif.

Sobre la base de las estimaciones planteadas en apartados anteriores, en la **Tabla 4.4.2.9** se muestra el importe de los cánones según el tipo de tráfico. Como muestran los resultados de este análisis, los servicios de alta velocidad asumen un alto porcentaje del importe total.

Tabla 4.4.2.9 Desagregación de los cánones según el tráfico (2013)

		Canon por utilización de infraestructura (millones €)	Canon por utilización de estaciones y otras instalaciones (millones €)	Utilización de ancho métrico (millones €)	Total (millones €)
Alta velocidad		334,10	62,10	-	396,20
Líneas convencionales	Larga distancia + media distancia + cercanías	68,60	33,10	-	101,70
	Ancho métrico	-	-	5,10	5,10
Total		402,70	95,20	5,10	503,00

Fuente: Elaboración propia con datos de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

Por último, cabe señalar que el Boletín Oficial del Estado a 30 de septiembre de 2015 publicó la nueva Ley 38/2015 del Sector Ferroviario. En esta nueva ley se establece la supresión del canon de acceso y rebaja la cuantía del resto de los cánones. El motivo de esta revisión podría ser reducir esta barrera del sector y alentar la entrada de competidores de Renfe.

Servicios, alquileres y otros

Servicios logísticos

Adif pone a disposición de las empresas ferroviarias una red de instalaciones diseñadas para facilitar el intercambio modal y el transporte de mercancías por ferrocarril. En función del uso, las instalaciones se agrupan en dos grandes bloques:

- Instalaciones técnicas: aquellas instalaciones ferroviarias que se dedican a realizar operaciones sobre el material ferroviario y que están relacionadas con el estacionamiento y la preparación de los vehículos para su puesta en circulación. Estas instalaciones garantizan la eficacia global del sistema ferroviario.
- Instalaciones logísticas: aquellas instalaciones que se dedican exclusivamente a la prestación de servicios logísticos relacionados con la manipulación, carga, descarga y almacenaje de mercancías, aportando valor añadido a la cadena de transporte. Dentro de estas instalaciones cabe destacar los centros logísticos por su importancia estratégica debido a su ubicación respecto a los principales corredores de transporte de mercancías.

Los ingresos del sector ferroviario que derivan de la prestación de este servicio ascienden a 42,80 millones de euros. En la cuenta desagregada este importe se imputará a la red convencional debido a que por estas vías es por donde circula la mayor parte de las TKBR de mercancías en España.

Alquileres y arrendamiento de fibra óptica

En la cifra de alquileres y servicios se incluyen, entre otros conceptos, los ingresos por arrendamiento de inmuebles, locales y otras propiedades de Adif y Adif AV por importe de 101,17 millones de euros. En cuanto al arrendamiento de la fibra óptica en 2013 esta partida alcanzó los 78,58 millones de euros.

La asignación de estos ingresos a mercancías o a viajeros resulta muy complicada ya que dichos servicios no guardan una relación directa ni con viajeros ni con mercancías. No obstante, a fin de no obviar estos ingresos a la hora de hacer una imputación al transporte, se ha decidido asignarlos en función de los TKBR movidos por cada tipo de tráfico en 2013. Esta división es meramente orientativa ya que estos ingresos, al no estar asociados al transporte, carecen de una variable apropiada para desagregar. Sin embargo, la separación de estos importes en función de la red -alta velocidad y red convencional- es más sencilla ya que las cuentas anuales de Adif y Adif AV reflejan dicha desagregación. En las tablas 4.4.2.10 y 4.4.2.11 se detalla numéricamente lo explicado con anterioridad.

Tabla 4.4.2.10 Desagregación de los ingresos de ADIF por alquileres de propiedades y fibra óptica en función del tráfico de pasajeros y mercancías (2013)

	Pasajeros (millones €)	Mercancías (millones €)
Alquileres de propiedades	70,92	30,25
Alquiler de fibra óptica	78,58	0,00
Total	149,50	30,25

Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio del Ferrocarril y memorias económica de Adif y Adif Alta Velocidad de 2013.

Tabla 4.4.2.11 Desagregación de los ingresos de ADIF por alquileres de propiedades y fibra óptica en líneas de alta velocidad y convencionales (2013)

	Alta velocidad (millones €)	Líneas convencionales (millones €)
Alquileres de propiedades	58,10	43,07
Alquiler de fibra óptica	74,54	4,04
Total	132,64	47,11

Fuente: Elaboración propia con datos de las memorias económicas de Adif y Adif Alta Velocidad de 2013.

Otros Ingresos

En esta partida se integran ingresos de diversa naturaleza, entre ellos destacan los servicios informáticos, telefonía y prestación de personal a terceros. En las tablas 4.4.2.12 y 4.4.2.13 se muestra la desagregación de este importe según las unidades de negocio del sector.

Tabla 4.4.2.12 Desagregación de otros ingresos de Adif en función del tráfico de pasajeros y mercancías (2013)

	Pasajeros (millones €)	Mercancías (millones €)
Otros ingresos	23,18	9,89

Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio del Ferrocarril y memorias económica Adif y Adif Alta Velocidad de 2013.

Tabla 4.4.2.13 Desagregación de otros ingresos de Adif en líneas de alta velocidad y convencionales (2013)

	Alta velocidad (millones €)	Líneas convencionales (millones €)
Otros ingresos	10,67	22,4

Fuente: Elaboración propia con datos de las memorias económicas de Adif y Adif Alta Velocidad del 2013

Subvenciones

En este apartado se mencionan las subvenciones al ferrocarril que se dividen en compensaciones por obligaciones de servicio público y aportaciones de las Comunidades Autónomas a Renfe para que mantenga líneas de débil tráfico.

Obligaciones del Servicio Público (OSP)

Desde el año 2010, la Unión Europea obliga a los operadores ferroviarios a no tener pérdidas, siendo ilegal cualquier tipo de subvención por parte de las Administraciones

Públicas. No quedan bajo esta normativa las subvenciones destinadas a compensar los déficits de tarifa en aquellas líneas de viajeros sometidas a obligaciones de servicio público. De esta manera, determinados servicios de cercanías, ancho métrico y media distancia reciben subvenciones a la explotación, mientras que la larga distancia debe buscar la rentabilidad por sí misma. Aparte de Renfe viajeros, también hay que considerar las subvenciones que reciben los operadores de ferrocarriles de vía estrecha: Ferrocarriles de Cataluña, de la Generalitat de Valencia, del Gobierno Vasco y de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares. Por último, cabe destacar que, en cuanto a la actividad de mercancías, al ser un servicio en régimen comercial, no puede recibir ayudas por parte de la Administración.

Según el contrato-programa firmado por la Administración General del Estado y Renfe-Operadora el 13 de diciembre de 2013, se establece una cantidad máxima a abonar por los servicios del año 2013 de 510,2 millones de euros en materia de OSP. En cuanto a las CC.AA., Cataluña ha asumido las competencias del transporte de viajeros por ferrocarril en el ámbito de las cercanías de Barcelona desde el 1 de enero de 2010 mediante el RD 2034/2009. Además, a partir del 1 de enero de 2011, la Generalitat se responsabilizó de las funciones relativas a los servicios ferroviarios de transporte de viajeros sobre la red de ancho ibérico de la red ferroviaria de interés general, cuyo recorrido discorra íntegramente en el ámbito territorial de Cataluña, en los términos del acuerdo de la Comisión Mixta prevista en la disposición transitoria segunda del Estatuto de Autonomía de Cataluña de fecha 17 de noviembre de 2010.

Por otro lado, de acuerdo al plan de racionalización de los servicios de transporte ferroviario de Media Distancia, aprobado por el Consejo de Ministros de 28 de diciembre de 2012, aparece la posibilidad de que si alguna Comunidad Autónoma o Entidad Local tuviera interés en la prestación de un servicio ferroviario que no hubiese sido declarado de obligación de servicio público, ésta podría firmar el correspondiente contrato con Renfe-Operadora, asumiendo esta Administración el déficit de explotación del servicio. Este es el caso, por ejemplo, de Extremadura, Aragón o la Región de Murcia. En la **Tabla. 4.4.2.14** se muestran de forma desagregada las subvenciones concedidas en 2013 destinadas a mantener la obligación de servicio público en una determinada región.

Tabla. 4.4.2.14 Subvenciones OSP ferrocarriles año 2013

	Millones €
Compensación de los servicios competencia de la Administración General del Estado	489,10
Obligaciones de servicio público de media distancia	218,60
Obligaciones de servicio público de cercanías	218,10
Obligaciones de servicio público de ancho métrico	52,40
Compensación de los servicios competencia de la Generalitat de Cataluña	227,90
Obligaciones de servicio público de media distancia	33,30
Obligaciones de servicio público de cercanías	194,60
Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana	32,70
Ferrocarriles del País Vasco	61,30
Ferrocarriles de las Islas Baleares	36,10
Otras Comunidades	16,40
Total	863,50

Fuente: Elaboración propia con datos de las cuentas anuales de Renfe Viajeros S.A.

Convenios con las Comunidades Autónomas

Algunas Comunidades Autónomas han establecido convenios con Renfe para que esta empresa preste servicios regionales de débil tráfico -con una ocupación inferior al 40%-, que no reciben subvenciones por obligación de servicio público. El importe de los convenios con las CC.AA. ascendió en el año 2013 a 16,38 millones de euros.

Subvenciones por familia numerosa

No se hace referencia ni en la memoria económica ni en el informe de gestión de Renfe-viajeros al importe de esta subvención en el año 2013.

4.4.3 Aéreo

Impuestos especiales

Impuesto Especial sobre Hidrocarburos

La Ley 38/1992 de Impuestos especiales recoge que los hidrocarburos empleados como carburante en la navegación aérea están exentos del pago de este impuesto especial. Sin embargo, esta ley puntualiza que sí se deberá abonar dicho impuesto si el carburante se destina a la aviación privada de recreo. Según el artículo 4 de esta ley se considera aviación privada de recreo a la realizada con una aeronave, que no sea de titularidad pública para fines no comerciales, y en particular, para fines distintos del transporte de pasajeros o mercancías. Como se ha comentado anteriormente, el importe derivado de esta actividad no se tendrá en cuenta en este estudio por la complejidad de obtener la información y la baja relevancia de la aviación de recreo.

El combustible principal que emplea el transporte aéreo es el queroseno aunque de manera marginal se puede emplear la gasolina de aviación. En 2013, el transporte aéreo consumió 5.129.700 toneladas de queroseno y 5.100 toneladas de gasolina, que suponen en millones de litros 6.526 y 9.521 respectivamente (Ministerio de Fomento, 2013).

Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transporte

En los artículos 65 y 66 de la Ley 38/1992 sobre Impuestos Especiales se detallan las características que debe tener una aeronave para estar exenta del pago de este impuesto. La Ley libera a las aeronaves matriculadas por organismos públicos, a aquellas cuya titularidad corresponda a escuelas oficiales de navegación aérea y las matriculadas para ser cedidas en arrendamiento a empresas de navegación aérea. Por tanto, únicamente abonarán este impuesto las aeronaves destinadas a la aviación privada de recreo, es decir, aquellas cuyo fin sea distinto al transporte de pasajeros o mercancías. En el caso de España las aeronaves destinadas a este fin suponen un porcentaje muy bajo de toda la flota por lo que en este estudio no se tendrán en cuenta.

Impuesto Especial de Fabricación en el Avituallamiento de aeronaves

Con carácter general, la Ley 38/1992 establece que estará exento de este impuesto la fabricación e importación de productos destinados al avituallamiento de aeronaves que realicen navegación aérea internacional, con la excepción de aquellas aeronaves que realicen navegación privada de recreo que, como se ha mencionado previamente, quedan fuera del ámbito de este trabajo.

Tasas

Tasa de seguridad aérea.

La tasa de Seguridad Aérea aprobada por la Ley 21/2003, de 7 de julio, tiene como objetivo sufragar de forma directa las actividades y servicios de supervisión e inspección que realiza la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Hasta octubre del 2013 la cuantía de esta tasa era de 0,37 euros por pasajero; sin embargo, a partir de este momento el importe ascendió a 0,5798 euros pasajero. Están obligados al pago de esta tasa los pasajeros de salida que embarquen en aeropuertos españoles independientemente de las etapas intermedias. No obstante, a la tasa se le aplican las reducciones previstas en la legislación para las Islas Canarias, Baleares, Ceuta y Melilla, que suponen el 15% en los supuestos de vuelos con origen o destino en territorio peninsular, y el 70 % cuando se trate de vuelos interinsulares. Esta tasa repercute a los pasajeros en el coste de los billetes.

Para calcular el importe de esta tasa se ha aplicado hasta el mes de octubre la cuantía de 0,37€/pasajero de salida y a partir de este mes hasta final de año 0,579€/pasajero de salida. En la **Tabla 4.4.3.1** se detallan los pasajeros que tomaron un avión en un aeropuerto español y la tasa que Aena percibió por ello.

Tabla 4.4.3.1 Tasa de seguridad aérea por aeropuerto en el año 2013

	Pasajeros de salida	Importe de la tasa (millones €)
Madrid Barajas	19.867.809	8,39
El Prat – Barcelona	17.608.414	7,44
Palma de Mallorca	11.384.016	4,81
Málaga	6.462.593	2,73
Gran Canaria	4.885.019	2,06
Alicante- Elche	4.819.417	2,03
Tenerife Sur	4.350.864	1,84
Ibiza	2.863.289	1,21
Lanzarote	2.667.299	1,13
Valencia	2.309.036	0,97
Resto aeropuertos	16.484.806	6,96
Total	93.702.564	39,57

Fuente: Elaboración propia con datos de las estadísticas de tráfico aéreo de Aena.

Tasas aeroportuarias

El Real Decreto-Ley 13/2010, de 3 de diciembre, implicó un importante proceso de modernización segregando las funciones de gestión y las de navegación aérea que en España venían siendo desarrolladas por la entidad pública empresarial Aena. En este proceso de modernización se creó Aena Aeropuertos que asumió el conjunto de funciones y obligaciones de la gestión y explotación de los aeropuertos. Recientemente, Aena Aeropuertos S.A cambió su denominación a Aena S.A.

La trasposición de la Directiva 2009/12/CE en 2011 introdujo un nuevo Título VI en la Ley 21/2003 que establece que, dependiendo de cuál sea la forma de gestión de los aeropuertos, los ingresos de los gestores aeroportuarios de la red de Aena S.A tienen distinta naturaleza y régimen jurídico. El sistema aeroportuario español se compone mayoritariamente de una red de aeropuertos integrados en Aena S.A, aunque existen dos

que han surgido a partir de iniciativas promovidas por gobiernos regionales (Castellón y Murcia), y otro que ha surgido por iniciativa de grupos de inversores privados (Ciudad Real). En los aeropuertos incluidos en Aena S.A la Ley de Seguridad Aérea permite percibir dos tipos de ingresos: prestaciones patrimoniales de carácter público y precios privados. Por este motivo, el informe de auditoría del ejercicio 2013 de Aena S.A divide las tasas aeroportuarias en tres grupos: prestaciones patrimoniales, servicios comerciales y servicios prestados fuera de terminal.

La Ley considera prestaciones patrimoniales de carácter público los ingresos que Aena S.A puede percibir derivados de los conceptos previstos en la Ley 21/2003 como son la utilización de: las pistas, las zonas terminales no accesibles a los visitantes, las instalaciones para facilitar el embarque y desembarque, el recinto para operaciones de carga y descarga, el recinto de estacionamiento de aeronaves, el servicio de inspección y control de pasajeros y el servicio de meteorología. Por otro lado, se consideran precios privados los ingresos que no tengan la consideración de prestaciones patrimoniales. En este grupo se incluyen todas las actividades que se realicen fuera del aeropuerto así como los ingresos que surjan de la prestación de servicios comerciales en los aeropuertos. En la **Tabla. 4.4.3.2** se muestran los ingresos totales del gestor de servicios aeroportuarios en el año 2013. En la **Tabla. 4.4.3.3** se muestran los ingresos de estas tasas separadas por aeropuerto.

Tabla 4.4.3.2 Recaudación por tasas aeroportuarias (2013)

	Recaudación (millones €)
Prestaciones Patrimoniales	2.088,91
Aterrizajes	570,59
Estacionamientos	25,75
Pasajeros	950,38
Pasarelas telescópicas	96,89
Carga	11,42
Seguridad	330,09
Handling	72,97
Carburante	30,82
Resto de servicios aeroportuarios	84,45
Servicios comerciales	552,80
Arrendamientos	30,02
Tiendas	72,93
Tiendas Duty Free	140,93
Restauración	92,42
Rent a car	98,53
Publicidad	25,90
Resto de ingresos comerciales	92,07
Servicios fuera de terminal	146,17
Aparcamiento	89,15
Terrenos	13,28
Almacenes y hangares	21,97
Centros logísticos de carga	21,77
Total Servicios	2.872,38

Fuente: Elaboración propia con datos del informe de auditoría, cuentas anuales consolidadas e informe de gestión consolidado del ejercicio 2013 de Aena S.A.

Tabla 4.4.3.3 Ingresos de tasas por servicios en el aeropuerto (2013)

	Servicios aeroportuarios (millones €)	Servicios comerciales (millones €)	Total (millones €)
Madrid Barajas	708,49	179,12	887,61
El Prat – Barcelona	515,07	148,04	663,11
Palma de Mallorca	202,26	62,37	264,63
Málaga	124,11	53,50	177,61
Alicante- Elche	90,63	41,27	131,90
Gran Canaria	80,69	31,92	112,61
Tenerife Sur	78,22	32,27	110,49
Ibiza	43,55	14,98	58,53
Lanzarote	39,23	14,15	59,38
Valencia	41,25	18,13	59,38
Resto aeropuertos	247,86	103,89	351,75
Total	2.171,36	699,64	2.872,38

Fuente: Elaboración propia con datos de las estadísticas de tráfico aéreo informe 2013 y Aena.

Tasas de navegación aérea

Mientras que Aena S.A asume el conjunto de funciones y obligaciones en materia de gestión y explotación de los recintos aeroportuarios, Enaire ejerce las competencias estatales en materia de navegación aérea, de acuerdo al marco establecido por la Ley 9/2010, de 14 de abril. La mayor proporción de los ingresos percibidos por el uso de las instalaciones y servicios de navegación aérea se obtienen a través de las tasas de ruta y aproximación. La facturación y el cobro de ambas tasas se delegan a Eurocontrol.²⁹

²⁹ Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea. Tiene como objetivo armonizar e integrar los servicios de navegación aérea en Europa, para lograr operaciones de tránsito aéreo seguras, eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

- Tasa de ruta

La tasa de ruta es la remuneración de los costes incurridos en concepto de las instalaciones y servicios de navegación aérea en ruta. Según el informe de auditoría de las cuentas anuales consolidadas de la Entidad Pública empresarial Enaire la recaudación por esta tasa en 2013 ascendió a 696 millones de euros. En la **Tabla 4.4.3.4** se muestran los ingresos desagregados en función de los pasajeros-km en los diez aeropuertos más transitados en España en 2013.

Tabla 4.4.3.4 Ingresos de la tasa de ruta en el año 2013

	Pas-km total (millones)	Tasa de ruta (millones €)
Madrid-Barajas	52.698	214,90
Barcelona	23.530	95,95
Palma de Mallorca	14.158	57,74
Málaga	11.089	45,22
Gran Canaria	12.563	51,23
Alicante	7.641	31,16
Tenerife Sur	13.503	55,06
Ibiza	2.820	11,49
Lanzarote	6.181	25,21
Valencia	2.304	9,39
Resto	24.419	99,58
Total	170.906	696,95

Fuente: Elaboración propia con datos de las estadísticas de tráfico aéreo informe 2013 y Enaire.

- Tasa de aproximación

La tasa de aproximación retribuye los servicios de navegación aérea prestados para la seguridad y fluidez de los movimientos en esta fase de vuelo. La tasa de aproximación es de aplicación en todos los campos de aviación abiertos al tráfico civil en los que Enaire preste sus servicios. A la hora de calcular la tasa total se consideran las operaciones de aproximación y despegue como un solo servicio a efectos de esta tasa. De acuerdo al informe de las cuentas anuales de Enaire, en el año 2013 la recaudación por esta tasa ascendió a 17,51 millones de euros. En la **Tabla 4.4.3.5** se muestran los

ingresos desagregados de la tasa de aproximación en función de la variable pasajeros-km de los diez aeropuertos más importantes de España.

Tabla 4.4.3.5 Ingresos de la tasa de aproximación en el año 2013

	Pas-km total (millones)	Tasa de aproximación (millones €)
Madrid-Barajas	52.698	5,40
Barcelona	23.530	2,41
Palma de Mallorca	14.158	1,45
Málaga	11.089	1,14
Gran Canaria	12.563	1,29
Alicante	7.641	0,78
Tenerife Sur	13.503	1,38
Ibiza	2.820	0,29
Lanzarote	6.181	0,63
Valencia	2.304	0,24
Resto	24.419	2,50
Total	170.906	17,51

Fuente: Elaboración propia con datos de las estadísticas de tráfico aéreo informe 2013 y Enaire.

Derechos de emisión de CO₂

Según el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se define como derecho de emisión al derecho a emitir, desde una instalación afectada por este régimen, una determinada cantidad de gases a la atmósfera, siendo estos transferibles en el mercado de compraventa. A partir del 1 de enero de 2012 y de acuerdo a la Directiva 2008/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, se modificó la Directiva 2003/87/CE para incluir las actividades de aviación en el Sistema Europeo de Comercio de Derechos de Emisión (EU ETS). La citada Directiva 2008/101/CE fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante la disposición adicional segunda de la Ley 5/2009, de 29 de junio, y la Ley 13/2010, de 5 de julio. Esta última vino a modificar la Ley 1/2005, de 9 de marzo, reguladora del régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en España.

El total de los derechos aéreos de emisión se reparten en tres grandes bloques. Un 82% son gratuitos, asignados según las toneladas-kilómetro emitidas en el año de referencia (2010). Otro 15% queda a disposición de subasta, dejando la posibilidad a los

operadores aéreos de adquirir derechos de emisión adicionales a los adjudicados de manera gratuita. El 3% restante queda a disposición de una reserva especial, destinada a posibles crecimientos en las aerolíneas o a la entrada en el mercado de nuevas empresas. Analizando las diferentes cuentas anuales de las principales aerolíneas se estima que la cantidad total destinada a la compra de derechos de emisión alcanzó en el año 2013 los 18 millones de euros. Esta estimación incluye lo pagado por este concepto por las principales aerolíneas españolas. Se asume que esta cifra (pagada por sus operaciones tanto en España como en el exterior) es una aproximación del total que afecta a todas las líneas aéreas que operan en España.

En la **Tabla 4.4.3.6** se muestra el cálculo de los derechos de emisión asignados a cada aeropuerto. Para realizar esta estimación se ha tenido en cuenta únicamente los pasajeros-km de los vuelos internacionales que tienen como origen y destino un país miembro de la UE. La razón por la que se ha excluido el tráfico con terceros países es que tras diversas modificaciones, en el año 2013 los vuelos con origen o destino fuera de la Unión Europea quedaron exentos.

Tabla 4.4.3.6 Ingresos de derechos de emisión por aeropuerto en el año 2013

	Pasajeros-km Europeos (millones)	Pagos por derechos de emisión (millones €)
Madrid-Barajas	12.726	2,27
Barcelona	11.990	2,14
Palma de Mallorca	12.624	2,25
Málaga	9.608	1,72
Gran Canaria	9.147	1,63
Alicante	6.496	1,16
Tenerife Sur	11.391	2,03
Ibiza	2.449	0,44
Lanzarote	5.324	0,95
Valencia	1.846	0,33
Resto	17.166	3,07
Total	100.769	18,00

Fuente: Elaboración propia con datos de las estadísticas de tráfico aéreo informe 2013 y Aena.

Subvenciones

Actualmente, hay tres tipos de subvenciones que se refieren a: ser residente en Canarias, Islas Baleares, Ceuta o Melilla; pertenecer a una familia numerosa; y volar en una línea sometida a obligaciones de servicio público. El importe total destinado a dichas subvenciones, que se muestra en la **Tabla 4.4.3.7**, ascendió en 2013 a 274,51 millones de euros. Estas subvenciones, si bien tienen diferente carácter (destinadas al usuario o a las aerolíneas para compensar costes de operación), en la medida que se pagan directamente a las líneas aéreas, serán consideradas en la cuenta del modo aéreo como subvenciones a los operadores de servicios de transporte.

Residentes en Canarias, Islas Baleares, Ceuta o Melilla

Los residentes de cualquiera de las comunidades autónomas de Canarias, Islas Baleares o de las ciudades de Ceuta o Melilla, que tengan nacionalidad española o de la Unión Europea o de otros Estados del Espacio Económico Europeo o Suiza, así como los residentes en dichas comunidades autónomas con nacionalidad de terceros países, familiares de ciudadanos comunitarios, beneficiarios del derecho de residencia o del derecho de residencia permanente (desde el 1 de abril de 2013) y los residentes en dichas comunidades autónomas con nacionalidad de terceros países con residencia de larga duración (desde el 1 de abril de 2013), tienen derecho a una subvención del 50% de las tarifas de los servicios regulares del transporte aéreo.

En el año 2013, la subvención por parte de la Administración General del Estado fue de 269,05 millones de euros, desglosados en:

- Puente Península – Islas Canarias y entre el archipiélago: 180,82 millones €.
- Puente Península – Islas Baleares y entre el archipiélago: 80,95 millones €.
- Puente Península – Ceuta y Melilla y entre ciudades autónoma: 7,27 millones €.

Familia numerosa

La Orden del Ministerio de Fomento 3837/2006 establece la bonificación de tarifas aéreas nacionales a miembros de familias numerosas. Estas bonificaciones son acumulables a las ya explicadas de residentes en territorios no peninsulares y solamente aplicables a los servicios de transporte regular domésticos, es decir, con origen y destino en los aeropuertos españoles. Siendo miembro de familia numerosa, se tiene derecho a recibir un descuento en el billete del 5% si se es miembro de familia de tipo general, y del 10% si se es miembro de familia especial. El total de esta subvención para el año 2013 fue de 1,19 millones de euros.

Obligaciones de Servicio Público (OSP)

Por último, las subvenciones derivadas de las obligaciones de servicio público en el transporte aéreo se aplican principalmente a los puentes aéreos interinsulares. En el año 2013 dieciocho líneas estaban sometidas a OSP. Según los Presupuestos Generales del Estado, la cantidad destinada a subvencionar estas líneas alcanzó los 4,27 millones de euros.

Tabla 4.4.3.7 Subvenciones del sector aéreo en el año 2013

	Subvenciones (millones €)
Residentes en Canarias, Islas Baleares, Ceuta o Melilla	269,05
Puente Península – Islas Canarias y entre el archipiélago	180,82
Puente Península – Islas Baleares y entre el archipiélago	80,95
Puente Península – Ceuta y Melilla y entre ciudades autónoma	7,27
Familia numerosa	1,19
Obligación del Servicio Público (OSP)	4,27
Total	274,51

Fuente: Elaboración propia con datos del informe de auditoría, cuentas anuales consolidadas e informe de gestión consolidado del ejercicio 2013 de Aena S.A.

4.4.4 Marítimo

Impuestos especiales

Impuesto Especial sobre Hidrocarburos e Impuesto Especial sobre Determinados Medios de Transportes

Al igual que el sector aéreo, el transporte marítimo de mercancías, según las Leyes 38/1992 y 24/2001, está exento de pagar el impuesto sobre hidrocarburos y el de matriculación. Sin embargo, esta exención no afecta a la navegación privada de recreo que deberá abonar ambos impuestos según el consumo y las características de las embarcaciones. A pesar de esta excepción, los ingresos derivados de dicha actividad no se tendrán en cuenta en este estudio ya que tanto el consumo de fuel-oil como el importe derivado de nuevas matriculaciones de este tipo de embarcaciones es insignificante frente al tráfico de los grandes buques de mercancías.

Impuesto Especial de Fabricación en el Avituallamiento de Buques

La Ley 38/1992 fija que los productos destinados al avituallamiento de buques que realicen navegación marítima internacional estarán exentos de este impuesto. Sin

embargo, al igual que los impuestos anteriores la excepción no se aplica a las embarcaciones destinadas a la navegación privada de recreo.

Tasas

Tasas portuarias

Una de las características principales del sistema portuario es que debe ser totalmente autosuficiente financieramente, por lo que la mayoría de sus inversiones deben financiarse con las tasas que recauda la autoridad portuaria y no con cargo a los Presupuestos Generales del Estado. El artículo 161 de la Ley 33/2010³⁰ agrupa las tasas portuarias exigidas por la utilización privativa o aprovechamiento especial del dominio público en cuatro tipos:

- Tasa de ocupación: por la ocupación privativa del dominio público portuario.
- Tasa de actividad: por el ejercicio de actividades comerciales, industriales y de servicios en el dominio público portuario.
- Tasa de utilización: por la utilización especial de las instalaciones portuarias, que a su vez se divide en:
 - T-1: Tasa del buque. Grava la utilización por los buques de las aguas de la zona de servicio del puerto y de las obras e instalaciones portuarias que permiten el acceso marítimo al puesto de atraque o de fondeo que les haya sido asignado y la estancia en los mismos en las condiciones que se establezcan.
 - T-2: Tasa del pasaje. Grava la utilización por los pasajeros, por su equipaje y, en su caso, por los vehículos que estos embarquen o desembarquen en régimen de pasaje, de las instalaciones de atraque, accesos terrestres, vías de circulación y otras instalaciones portuarias.

³⁰ Ley 33/2010, de 5 de agosto, de régimen económico y de prestación de servicios en los puertos de interés general.

- T-3: Tasa de la mercancía. Grava la utilización por las mercancías de las instalaciones de atraque, zonas de manipulación asociadas a la carga y descarga del buque, accesos y vías de circulación terrestres viarias y ferroviarias, así como otras instalaciones portuarias, incluyendo su estancia en las áreas de la zona de servicio habilitadas como zonas de tránsito por la Autoridad Portuaria. Dicha tasa se aplica a las mercancías de entrada o salida marítima, o que se transborden o efectúen tránsito marítimo o terrestre, así como a sus elementos de transporte.
 - T-4: Tasa de la pesca fresca. Grava la utilización por los buques o embarcaciones pesqueras en actividad, de las aguas de la zona de servicio del puerto y de las obras e instalaciones portuarias, que permiten el acceso marítimo al puesto de atraque o de fondeo que les haya sido asignado y su estancia en los mismos.
 - T-5: Tasa de las embarcaciones deportivas y de recreo. Grava la utilización por los buques y embarcaciones deportivas o de recreo, independientemente de sus dimensiones, de las aguas de la zona de servicio del puerto, de las redes y tomas de servicios y de las obras e instalaciones portuarias que permiten el acceso marítimo al puesto de atraque o de fondeo asignado, así como la estancia en este.
 - T-6: Tasa por utilización especial de la zona de tránsito. Grava la utilización de las zonas de tránsito, especialmente habilitadas como tales por la Autoridad Portuaria, y excepcionalmente de las zonas de maniobra, por las mercancías y elementos de transporte
- Tasa de ayudas a la navegación: por el servicio de señalización marítima.

En la **Tabla 4.4.4.1** se muestra el importe aportado tanto por la utilización del dominio público portuario como por los servicios de balizamiento marítimo. En el año 2013 los ingresos derivados del transporte de mercancías y pasajeros, así como de actividades relacionadas con la pesca y las embarcaciones de recreo alcanzaron un importe de 930 millones de euros.

Tabla 4.4.4.1 Recaudación por tasas portuarias que afectan al transporte de mercancías y pasajeros en 2013

	Tasas portuarias (millones €)
Tasa de ocupación	266,70
Tasa de utilización	449,90
Tasa del buque	190,50
Tasa de las embarcaciones deportivas y de recreo	9,40
Tasa de pasaje	71,30
Tasa de la mercancía	257,40
Tasa de la pesca fresca	6,20
Tasa por utilización especial de la zona de tránsito	2,00
Tasa de actividad	115,90
Tasa de ayudas a la navegación	10,90
TOTAL	930,30

Fuente: Elaboración propia con datos de la cuenta de pérdidas y ganancias de Puertos del Estado.

Subvenciones

Existe una subvención por familia numerosa para el tráfico de viajeros, al igual que en el resto de modos. Este descuento tiene la misma aportación que en el transporte por carretera y ferroviario (50% y 20% según tipo de familia numerosa), creando cierta diferencia con el avión que tiene un descuento menor (10% y 5% según tipo de familia numerosa). En el año 2013 esta subvención alcanzó los 3 millones de euros.

Por otro lado, existen líneas de pasajeros con Obligaciones de Servicio Público que se encuentran subvencionadas, como son las rutas entre los archipiélagos o Ceuta y Melilla con la Península. Estos servicios reciben una cantidad de 45,5 millones de euros en ayudas. En cuanto a las mercancías, existe una ayuda al transporte marítimo para el tráfico entre la Península y las Islas, así como entre las Islas y los países extranjeros a los que exportan. En 2013 esta compensación fue de 18 millones de euros.

Por último, el transporte marítimo de corta distancia (*Short Sea Shipping*) que se utiliza a modo de infraestructura alternativa a la carretera totalizó en el año 2013 162,5 millones de toneladas, de las que el 59,4% fueron desembarcadas y el 40,6% embarcadas. Este servicio que tiene como objetivo facilitar las operaciones tipo lo-lo (*lift-on-lift-off*) fue subvencionado en 2013 con 7 millones de euros.

Tabla 4.4.4.2 Subvenciones al transporte marítimo en 2013

	Subvenciones (millones €)
Familia numerosa	3,00
Rutas de viajeros con obligación de servicio público	45,50
Rutas de tráfico de mercancías entre las Islas-Península e Islas-países extranjeros	18,00
<i>Short Sea Shipping</i>	7,00
TOTAL	73,50

Fuente: Elaboración propia con datos de la cuenta de pérdidas y ganancias de Puertos del Estado.

5. CUENTAS DEL TRANSPORTE EN ESPAÑA

Como se indicó en la introducción de este trabajo, el objetivo de las cuentas es establecer si cada modo soporta con sus ingresos o contribuciones, los costes de la infraestructura y los costes externos. El resultado de las mismas es un elemento importante para el debate y discusión acerca de las distintas medidas de política de transporte que puedan adoptarse en nuestro país.

La estimación realizada parte de la información que se encuentra disponible, y por tanto encaja en la definición del proyecto UNITE de *Cuentas Piloto* (Link *et al.*, 2000), siendo un punto de partida sobre el que desarrollar líneas futuras de investigación que profundicen en la obtención de información desagregada y en la estimación de costes unitarios específicos para nuestro país.

En la construcción de las cuentas se ha diferenciado, en primer lugar, por modos de transporte. A su vez, dentro de cada modo se ha llevado a cabo la mayor desagregación posible y razonable que permite la información disponible. En el caso de la carretera se refiere al tipo de vehículos, para ferrocarriles la desagregación distingue entre pasajeros y carga y por tipo de negocio, mientras que en aéreo se desagrega por aeropuertos atendiendo a las rutas con origen/destino en los mismos.

El esquema de las cuentas se corresponde con lo recogido en la **Tabla 5.1**. En el lado izquierdo de la misma se recogen los costes de la infraestructura (capital, mantenimiento y operación), y todos los costes externos de accidentes y medioambientales. Como se ha indicado, la incertidumbre asociada a la estimación de los costes medioambientales del cambio climático nos ha llevado a incorporar un rango de valores en las cuentas. Este impacto afecta a la partida específica de cambio climático y también a la partida de procesos *upstream-downstream*. A su vez, el lado derecho recoge todos los ingresos o contribuciones del modo que se derivan del pago de impuestos específicos, los peajes, tasas o cánones, y de pagos vinculados directamente a impactos medioambientales (es únicamente el caso de derechos de emisión en transporte aéreo). Las subvenciones que no estén asociadas a la provisión de infraestructuras aparecen a su vez con signo negativo al recibir la consideración de impuestos negativos. Las subvenciones vinculadas a la infraestructura están contenidas implícitamente en la cuenta, pues resultan de restarle a los costes los ingresos

correspondientes. Las subvenciones a operadores de servicios se ofrecen como información complementaria a la cuenta principal. Finalmente, cuando haya transferencias entre operadores de infraestructura (caso de Aena y Enaire), o cuando se actúa de intermediario en la prestación de servicios (caso de Adif que compra y vende electricidad para Renfe) se prescinde de su incorporación a la cuenta.

Tabla 5.1. Esquema básico de las cuentas

COSTES		INGRESOS O CONTRIBUCIONES
Infraestructura	Capital	Impuestos
	Mantenimiento y operación	Peajes, tasas o cánones
Costes externos de accidentes	Costes directos	Impuestos medioambientales
	Costes indirectos	Subvenciones a la adquisición de vehículos (con signo negativo)
	Valor del riesgo	
Costes medioambientales	Contaminación del aire	
	Cambio climático: escenario costes altos (1)	
	Cambio climático: escenario costes bajos (2)	
	Ruido	
	Otros: escenario costes altos (1)	
	Otros: escenario costes bajos (2)	

Existen interpretaciones alternativas de lo que puede contener una cuenta de transporte. Por ejemplo, si se dispone de datos suficientes, sería posible estimar una cuenta que integre la operación de los servicios de transporte. Para ello se requieren datos de ingresos y costes de todas las empresas operadoras. Esta cuenta debería eliminar a su

vez, las transferencias entre operadores de servicios y operadores de infraestructura. Sin embargo, la práctica habitual prescinde de llevar a cabo esta aproximación tanto por la dificultad para recabar datos, como por el hecho de que en la mayoría de los casos los costes de operación están internalizados por las empresas. En este trabajo se ha optado por aportar esta información de manera complementaria a la cuenta principal, aunque en la mayoría de los casos se dispone del dato de subvenciones y se desconoce la cifra de ingresos y costes de la que resulta la subvención (salvo para el caso de Renfe).

En todas las cuentas agregadas, salvo para la de marítimo, se calculan varias tasas de cobertura. Son las siguientes:

1. $\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes (1)}}$
2. $\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes (2)}}$
3. $\frac{\text{Total Ingresos}-\text{Sub.oper.serv}}{\text{Total Costes (1)}}$
4. $\frac{\text{Total Ingresos}-\text{Sub.oper.serv}}{\text{Total Costes (2)}}$
5. $\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes Infra.}}$
6. $\frac{\text{Total Ingresos}-\text{Sub.oper.serv}}{\text{Total Costes Infra.}}$
7. $\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes Infra.+accid.}}$
8. $\frac{\text{Total Ingresos}-\text{Sub.oper.serv}}{\text{Total Costes Infra.+accid.}}$

Donde “Total Costes (1)” incluye todas las partidas de costes en el escenario de costes medioambientales altos. De modo similar, “Total Costes (2)” incorpora todos los costes para un escenario de costes medioambientales bajos.

5.1. Carretera

La cuenta de la carretera se ofrece en versión agregada y desagregada por tipo de vehículo (ligeros, autobuses, camiones pesados I y camiones pesados II). Los resultados se recogen en las **Tablas 5.1.1 y 5.1.2**. Consideramos que las estimaciones realizadas son robustas, aunque adolecen de subestimación en la partida de costes medioambientales que no incorporan la totalidad de los costes asociados a la provisión

de energía, vehículos e infraestructura. Con esta precaución, la cuenta agregada resulta en una **tasa de cobertura de costes totales entre el 49%-76%**.

Los ingresos de la cuenta ascienden a algo más de 11.000 millones de euros, procedentes en su mayoría de los impuestos. A su vez, la mayor recaudación se obtiene del impuesto sobre hidrocarburos.

Puede observarse que los ingresos del modo permitirían hacer frente a los costes totales de la infraestructura y de los accidentes. Este resultado persiste cuando se detraen las subvenciones a la operación de los servicios en la cuenta agregada. El principal problema es la cobertura de unos costes medioambientales sobre los que recae una alta incertidumbre y que además están subestimados. Incluso suponiendo que la partida de costes medioambientales estuviese bien estimada y que el valor correcto sea el que se corresponde con el escenario de costes bajos, quedarían aún costes sin cubrir.

Cuando se atiende a la cuenta desagregada por tipo de vehículo los mayores ingresos y costes, con diferencia, se asocian a los vehículos ligeros por el mayor volumen de actividad. A continuación destaca la recaudación por impuestos de los camiones pesados II, que asciende aproximadamente, a la tercera parte de la recaudación por impuestos para los vehículos ligeros.

Los ingresos por tipo de vehículo permiten cubrir todos los costes de infraestructura y accidentes, salvo en el caso de los camiones pesados II, que estarían cubriendo el 95%. Al contrario, los vehículos ligeros cubren sobradamente ambas partidas de costes, al igual que los autobuses y los camiones pesados I. Sin embargo el caso de los autobuses merece un análisis adicional: cuando se detraen de los ingresos de la cuenta las subvenciones que reciben estos operadores las tasas de cobertura de costes (infraestructura y costes externos) se reducen sustancialmente.

Las tasas de cobertura totales quedan, no obstante, por debajo del 100% por la importancia de los impactos sobre el medioambiente, siendo los vehículos ligeros los que mejor se comportan con tasas de cobertura de costes totales en el rango de 52%-83%.

Tabla 5.1.1 Cuenta agregada de la carretera en España (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS					
		Millones €			Millones €			
Infraestructura	Capital	5.531,68	Impuestos	Hidrocarburos	6.348,36			
	Mante. y operación	2.148,81		IVA Hidrocarburos	1.333,15			
	Total Infraestructura	7.680,49		Circulación	1.675,15			
Accidentes	Costes directos	73,17		Matriculación	212,22			
	Costes indirectos	354,83		Total impuestos	9.568,88			
	Valor del riesgo	862,23	Peajes	1.645,20				
Total accidentes	1.290,23	Medioambiente	Subvenciones		-147			
Medioambiente	Contaminación del aire					1.836,87	TOTAL INGRESOS	11.067,08
	Cambio climático (1)					8.446,91		
	Cambio climático (2)					1.462,89		
	Ruido					15,16		
	Otros (1)					3.163,51		
	Otros (2)	2.205,47						
Total medioambiente (1)	13.462,45	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura	1,44					
Total medioambiente (2)	5.520,39	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+accidentes)	1,23					
TOTAL COSTES (1)	22.433,17							
TOTAL COSTES (2)	14.491,11							
Total Ingresos/Total Costes (1)	0,49							
Total Ingresos/Total Costes (2)	0,76							
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (1)	0,49	(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes Infraestructura	1,42					
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (2)	0,75	(Total Ingresos-Sub oper.serv)/(Total Costes Infraestructura+accidentes)	1,21					

COSTES OPERADORES SERVICIOS		INGRESOS OPERADORES SERVICIOS	
AUTOBUSES	Millones €	AUTOBUSES	Millones €
Costes	No disponible	Ingresos	No disponible
		Subvenciones oper. serv.	182,60

(1) Escenario costes medioambientales altos. (2) Escenario costes medioambientales bajos.

5.2. Ferrocarril

La cuenta del ferrocarril se ha estimado a nivel agregado y desagregado, tal como muestran las **Tablas 5.2.1, 5.2.2 y 5.2.3**. **La tasa de cobertura** de costes totales es del **24%-25%**. La desagregación se hace en primer lugar distinguiendo entre pasajeros y mercancías; en segundo lugar se desagrega entre AVE y ferrocarril convencional, sabiendo que el AVE se refiere exclusivamente al transporte de pasajeros, mientras que el convencional agrupa pasajeros y carga. En este caso el rango de valores medioambientales, no altera casi nada la tasa de cobertura por el menor peso de los mismos sobre el total. No obstante recordemos que la cuenta presenta asimismo valores medioambientales subestimados.

Los ingresos se derivan en su mayor parte de los cánones, que alcanzan una cifra de 503 millones de euros. Le sigue en importancia la partida de alquileres y arrendamiento de fibra óptica. La mayor partida de costes es la de infraestructura que supera ligeramente los 3.000 millones. Estos ingresos permitirían cubrir tan solo un 26% del coste de la infraestructura.

Si se incluye en el análisis de la cobertura de costes totales, las subvenciones a la operación de los servicios (879,88 millones de euros), encontramos que la cifra de subvenciones a la operación es mayor que la partida de ingresos por el uso de las infraestructuras de la cuenta principal, lo que explica el signo negativo de los ratios obtenidos.

Por otra parte, si analizamos las diferencias entre pasajeros y mercancías, se puede observar que el transporte de pasajeros mejora ligeramente en relación a la tasa de cobertura del total de costes (27%), pero es especialmente preocupante en el caso de la carga (13%). Este resultado nos indica que se trata de un modo en el que se hace uso de una infraestructura de altos costes en relación a los relativamente escasos niveles de demanda que está atendiendo. Las tasas de cobertura apenas se modifican cuando se considera únicamente la cobertura de costes de la infraestructura, y de estos más los costes de accidentes (29% y 14% para pasajeros y mercancías, respectivamente).

Finalmente, si atendemos a las unidades de negocio, las tasas de cobertura siguen siendo muy bajas, aunque ligeramente mayores en los servicios de alta velocidad (48% de

cobertura de costes de la infraestructura, y 44%-45% de cobertura de costes totales).³¹ El peor comportamiento surge en la prestación de servicios de líneas convencionales en las que el ratio de cobertura se sitúa en torno al 12%. Si se descuentan las subvenciones a la operación dicho ratio para a ser negativo (-0,31) lo que indica que los operadores de líneas convencionales reciben subvenciones muy superiores a sus contribuciones por usar las infraestructuras, lo que se debe en gran medida a que tienen importantes obligaciones de servicio público asociadas.

No obstante, de este análisis se deduce que dentro de los servicios ferroviarios, la Alta Velocidad es la que tiene, con diferencia, un mayor ratio de cobertura, que aun así es inferior al de otros modos de transporte.

³¹ El carácter de análisis macro de las cuentas desaconseja realizar una desagregación de la cuenta del ferrocarril a nivel de corredores. No obstante, para el caso de la alta velocidad están disponibles los resultados de Betancor y Llobet (2015). Estos autores evalúan la rentabilidad social y financiera de los distintos proyectos de inversión en alta velocidad ferroviaria realizados en España hasta el año 2013, y aunque la aproximación metodológica difiere de la aplicada para la estimación de las cuentas, apunta asimismo hacia la no cobertura de los costes de la infraestructura.

Tabla 5.2.1 Cuenta agregada del ferrocarril en España (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura	Capital	1.304,26	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	1.738,68		Matriculación	0,00
Total Infraestructura		3.042,94		Electricidad	20,95
				Total impuestos	20,95
Accidentes	Total costes directos e indirectos	13,15	Cánones	503,00	
Total accidentes		13,15	Tasa de seguridad ferroviaria	16,70	
Medioambiente	Contaminación del aire	52,79	Servicios logísticos	42,8	
	Cambio climático (1)	34,45	Alquileres y arrendamiento de fibra óptica	179,75	
	Cambio climático (2)	7,15	Otros	33,07	
	Ruido	4,31	Subvenciones	-	
	Otros (1)	182,52	TOTAL INGRESOS	796,27	
	Otros (2)	101,52	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura	0,262	
Total medioambiente (1)		274,07	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+accidentes)	0,261	
Total medioambiente (2)		165,77	(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes Infraestructura	-0,027	
TOTAL COSTES (1)		3.330,16	(Total Ingresos-Sub oper.serv)/(Total Costes Infraestructura+accidentes)	-0,027	
TOTAL COSTES (2)		3.221,86			
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,239			
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,247			
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (1)		-0,025			
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (2)		-0,026			
COSTES RENFE			INGRESOS RENFE		
RENFE	Millones €		RENFE	Millones €	
Costes	Costes operación	2.472,57	Ingresos	2.132,14	
	Cánones, tasas e impuestos	539,45	Subvenciones	879,88	

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.2.2 Cuenta del ferrocarril en España: nivel de desagregación pasajeros y mercancías (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA					INGRESOS				
Millones €		Pasajeros	Mercancías	TOTAL	Millones €		Pasajeros	Mercancías	TOTAL
Infraestructura	Capital	1.204,40	99,86	1.304,26	Impuestos	Hydrocarburos	0,00	0,00	0,00
	Mante. y operación	1.198,31	540,37	1.738,68		Matriculación	0,00	0,00	0,00
	Total Infraestructura	2.402,71	640,23	3.042,94		Electricidad	15,45	5,50	20,95
				Total impuestos		15,45	5,50	20,95	
Accidentes	Total costes directos e indirectos	11,28	1,87	13,15	Cánones	499,00	4,00	503,00	
	Total accidentes	11,28	1,87	13,15	Tasa de seguridad ferroviaria	16,70	0,00	16,70	
Medioam.	Cont.del aire	42,36	10,43	52,79	Servicios logísticos	0,00	42,80	42,80	
	Cambio climático (1)	22,67	11,78	34,45	Alquileres y arrendamiento de fibra óptica	149,50	30,25	179,75	
	Cambio climático (2)	4,53	2,62	7,15	Otros	23,18	9,89	33,07	
	Ruido	2,58	1,73	4,31	Subvenciones	-	-	-	
	Otros (1)	141,34	41,18	182,52					
	Otros (2)	75,53	25,98	101,51					
	Total medioambiente (1)	208,95	65,12	274,07					
Total medioambiente (2)	125,00	40,76	165,76						
TOTAL COSTES (1)		2.622,94	707,22	3.330,16	TOTAL INGRESOS		703,83	92,44	796,27
TOTAL COSTES (2)		2.538,99	682,86	3.221,85					
		Pasajeros		Mercancías		TOTAL			
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,268		0,131		0,239			
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,277		0,135		0,247			
		Pasajeros		Mercancías		TOTAL			
(Total Ingresos-Sub.oper.serv)/Total Costes (1)		-0,067							
(Total Ingresos-Sub.oper.serv)/Total Costes (2)		-0,069							
		Pasajeros		Mercancías		TOTAL			
Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		0,293		0,144		0,262			
Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+accidentes)		0,292		0,144		0,261			
		Pasajeros		Mercancías		TOTAL			
(Total Ingresos-Sub.oper.serv)/Total Costes Infraestructura		-0,073							
(Total Ingresos-Sub.oper.serv)/(Total Costes Infraestructura+accidentes)		-0,073							
COSTES RENFE					INGRESOS RENFE				
RENFE	RENFE	Viajeros	Mercancías	TOTAL	RENFE	Viajeros	Mercancías	TOTAL	
Costes	Costes operación	2.074,25	225,64	2.299,89	Ingresos	1.898,20	233,94	2.132,14	
	Cánones, tasas e impuestos	703,83	8,30	712,13	Subvenciones	879,88	0,00	879,88	

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.2.3 Cuenta del ferrocarril en España: nivel de desagregación por tipo de negocio (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA				INGRESOS					
Millones €		Alta velocidad	Líneas convencionales	TOTAL	Millones €		Alta velocidad	Líneas convencionales	TOTAL
Infraestructura	Capital	744,65	559,61	1.304,26	Impuestos	Hydrocarburos	0,00	0,00	0,00
	Mante. y operación	418,08	1.320,60	1.738,68		Matriculación	0,00	0,00	0,00
Total Infraestructura		1.162,73	1.880,21	3.042,94		Electricidad	4,81	16,14	20,95
Total impuestos						4,81	16,14	20,95	
Accidentes	Total costes directos e indirectos	4,82	8,33	13,15	Cánones	Infraestructura	334,10	68,60	402,70
Total accidentes		4,82	8,33	13,15		Estaciones	62,10	33,10	95,20
Medioam.	Cont.del aire	18,11	34,68	52,79		Ancho métrico	0,00	5,10	5,10
	Cambio climático (1)	9,69	24,76	34,45		Total cánones	396,20	106,80	503,00
	Cambio climático (2)	1,94	5,21	7,15	Tasa de seguridad ferroviaria	10,02	6,68	16,70	
	Ruido	1,10	3,21	4,31	Servicios logísticos	0,00	42,80	42,80	
	Otros (1)	60,43	122,09	182,52	Alquileres y arrendamiento de fibra óptica	132,64	47,11	179,75	
	Otros (2)	32,29	69,22	101,51	Otros	10,67	22,40	33,07	
Total medioam. (1)		89,33	184,74	274,07	Subvenciones	-	-	-	
Total medioam. (2)		53,44	112,32	165,76	TOTAL INGRESOS	554,34	241,93	796,27	
TOTAL COSTES (1)		1.256,88	2.073,28	3.330,16					
TOTAL COSTES (2)		1.220,99	2.000,86	3.221,85					

	Alta velocidad	Líneas convencionales	TOTAL
Total Ingresos/Total Costes (1)	0,441	0,117	0,239
Total Ingresos/Total Costes (2)	0,454	0,121	0,247
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (1)		-0,308	
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (2)		-0,319	
Total Ingresos/Total Costes Infraestructura	0,477	0,129	0,262
Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)	0,475	0,128	0,261
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes Infraestructura		-0,339	
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		-0,338	

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

5.3. Aéreo

La cuenta del modo aéreo se presenta de manera agregada y desagregada por aeropuerto (véase **Tablas 5.3.1 a 5.3.12**). En este caso aparecen dos proveedores de infraestructura, Aena y Enaire, que a su vez realizan pagos entre ellos. Estas transferencias han sido eliminadas de las cuentas. Por lo demás se incluyen todos los costes e ingresos de Aena y Enaire.

La desagregación de costes del modo se realiza a nivel de los diez aeropuertos mayores, agrupando los más pequeños en un grupo undécimo. Es importante destacar, que aunque la asignación se realiza a nivel de aeropuertos, no se trata únicamente de los costes e ingresos de los aeropuertos, sino de los costes e ingresos del modo aéreo (aeropuertos y aerolíneas como operadores) que se asignan atendiendo a la actividad de pasajeros kilómetro llevada a cabo en las rutas con origen/destino en cada aeropuerto. Para la asignación no se ha tenido en cuenta el peso de la actividad de carga aérea por su menor importancia dentro del total de los tráficos.

En el modo aéreo los mayores ingresos proceden de las tasas aeroportuarias (casi 3.000 millones de euros). Los ingresos totales permitirían hacer frente a los costes de la infraestructura y de los accidentes (también cuando se restan las subvenciones de los ingresos). Sin embargo, el impacto medioambiental del cambio climático es preocupante, pudiendo alcanzar en el peor de los escenarios, valores superiores a los 7.000 millones. Y aunque está en marcha un mercado de derechos de emisión que persigue la internalización de estos costes, su recaudación es por el momento mínima comparada con el total de costes. Con todo, la **tasa de cobertura se encuentra en un rango amplio entre el 32%-72%** para la cuenta agregada. Si se detraen las subvenciones que perciben los operadores de servicios de los ingresos de la cuenta principal, el rango de la tasa de cobertura de los costes totales pasa a estar entre el 29%-67%.

Para el aeropuerto de Madrid-Barajas se obtiene asimismo un rango de cobertura de costes totales entre el 32%-72%. Tanto en el escenario de altos y bajos costes medioambientales, es el aeropuerto de Barcelona el que mejor se comporta, lo que se

explica por el hecho de que Madrid tenga vuelos de mayor distancia, y por tanto, también tenga asignados mayores costes externos.

Finalmente, todos los aeropuertos mayores cubren los costes de infraestructura y de accidentes (salvo Málaga, aunque con tasas superiores al 96%). Lo contrario ocurre en el grupo de aeropuertos más pequeños.

Tabla 5.3.1 Cuenta agregada del modo aéreo en España (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	1.080,42	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	1.162,55		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	58,85		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	749,22		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		3.051,04	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	39,57
Accidentes	Costes directos e indirectos	76,14	Tasas ENAIRE	Tasas aeroportuarias	2.872,38
				Tasa de ruta	696,95
Total accidentes		76,14	Tasa de navegación	17,51	
Medioambiente	Contaminación del aire	71,29	Derechos de emisión de CO2		18,00
	Cambio climático (1)	7.336,26	Subvenciones	-	
	Cambio climático (2)	1.251,39			
	Ruido	39,66			
	Otros (1)	988,11			
	Otros (2)	577,47			
	Total medioambiente (1)	8.435,33			
Total medioambiente (2)	1.939,81				
TOTAL COSTES (1)		11.562,51	TOTAL INGRESOS		3.644,41
TOTAL COSTES (2)		5.066,99	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		1,19
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,32	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,17
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,72	(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes Infraestructura		1,10
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (1)		0,29	(Total Ingresos-Sub oper.serv)/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,08
(Total Ingresos-Sub oper.serv)/Total Costes (2)		0,67			
COSTES OPERADORES SERVICIOS			INGRESOS OPERADORES SERVICIOS		
LÍNEAS AÉREAS	Millones €		LÍNEAS AÉREAS	Millones €	
Costes	No disponible		Ingresos	No disponible	
			Subvenciones oper. serv.	274,51	

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.2 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Madrid (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS			
		Millones €			Millones €	
Infraestructura AENA	Capital	344,24	Impuestos	Hidrocarburos	0,00	
	Mante. y operación	328,79		Matriculación	0,00	
Infraestructura ENAIRE	Capital	18,15		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00	
	Mante. y operación	231,02		Total impuestos	0,00	
Total Infraestructura		922,20	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	8,39	
Accidentes	Costes directos e indirectos	23,48	Tasas aeroportuarias		887,61	
	Total accidentes	23,48	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	214,9	
Medioambiente	Contaminación del aire	21,98	Tasa de navegación		5,40	
	Cambio climático (1)	2.262,11	Derechos de emisión de CO2		2,27	
	Cambio climático (2)	385,86	Subvenciones			
	Ruido	12,23				
	Otros (1)	304,68				
	Otros (2)	178,06				
	Total medioambiente (1)	2.601,00				
Total medioambiente (2)	598,13					
TOTAL COSTES (1)	3.546,68	TOTAL INGRESOS			1.118,57	
TOTAL COSTES (2)	1.543,81	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		1,21		
Total Ingresos/Total Costes (1)	0,32	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,18		
Total Ingresos/Total Costes (2)	0,72					

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.3 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Barcelona (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	195,00	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	204,08		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	8,10		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	103,15		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		510,33	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	7,44
Accidentes	Costes directos e indirectos	10,48	Tasas aeroportuarias	663,11	
	Total accidentes	10,48	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	95,95
Medioambiente	Contaminación del aire	9,82	Tasa de navegación	2,41	
	Cambio climático (1)	1.010,03	Derechos de emisión de CO2	2,14	
	Cambio climático (2)	172,29	Subvenciones	-	
	Ruido	5,46			
	Otros (1)	136,04			
	Otros (2)	79,50			
	Total medioambiente (1)	1.161,35			
Total medioambiente (2)	267,07				
TOTAL COSTES (1)		1.682,16		TOTAL INGRESOS	771,05
TOTAL COSTES (2)		787,88	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura	1,51	
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,46	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)	1,48	
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,98			

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.4 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Palma de Mallorca (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	41,81	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	83,60		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	4,88		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	62,07		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		192,36	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	4,81
Accidentes	Costes directos e indirectos	6,31	Tasas AENA	Tasas aeroportuarias	264,63
	Total accidentes	6,31	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	57,74
Medioambiente	Contaminación del aire	5,91	Tasas ENAIRE	Tasa de navegación	1,45
	Cambio climático (1)	607,74	Derechos de emisión de CO2		2,25
	Cambio climático (2)	103,67	Subvenciones		
	Ruido	3,29			
	Otros (1)	81,86			
	Otros (2)	47,84			
	Total medioambiente (1)	698,79			
Total medioambiente (2)	160,70				
TOTAL COSTES (1)		897,46	TOTAL INGRESOS		330,88
TOTAL COSTES (2)		359,37	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		1,72
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,37	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,67
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,92			

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.5 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Málaga (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	101,70	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	79,78		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	3,82		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	48,61		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		233,91	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	2,73
Accidentes	Costes directos e indirectos	4,94		Tasas aeroportuarias	177,61
	Total accidentes	4,94	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	45,22
Medioambiente	Contaminación del aire	4,63		Tasa de navegación	1,14
	Cambio climático (1)	476,00	Derechos de emisión de CO₂		
	Cambio climático (2)	81,19			1,72
	Ruido	2,57	Subvenciones		-
	Otros (1)	64,11			
	Otros (2)	37,47			
	Total medioambiente (1)	547,31			
Total medioambiente (2)	125,87				
TOTAL COSTES (1)	786,16	TOTAL INGRESOS		228,42	
TOTAL COSTES (2)	364,72	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		0,98	
Total Ingresos/Total Costes (1)	0,29	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		0,96	
Total Ingresos/Total Costes (2)	0,63				

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.6 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Gran Canaria (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS			
		Millones €			Millones €	
Infraestructura AENA	Capital	22,61	Impuestos	Hidrocarburos	0,00	
	Mante. y operación	44,47		Matriculación	0,00	
Infraestructura ENAIRE	Capital	4,33		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00	
	Mante. y operación	55,07		Total impuestos	0,00	
Total Infraestructura		126,48	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	2,06	
Accidentes	Costes directos e indirectos	5,60	Tasas AENA	Tasas aeroportuarias	112,61	
	Total accidentes	5,60	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	51,23	
Medioambiente	Contaminación del aire	5,24	Tasas ENAIRE	Tasa de navegación	1,29	
	Cambio climático (1)	539,27	Derechos de emisión de CO ₂			1,63
	Cambio climático (2)	91,99	Subvenciones			-
	Ruido	2,92				
	Otros (1)	72,63				
	Otros (2)	42,45				
	Total medioambiente (1)	620,06	TOTAL INGRESOS			168,82
Total medioambiente (2)	142,59	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura			1,33	
TOTAL COSTES (1)		752,14	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)			1,28
TOTAL COSTES (2)		274,67				
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,22				
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,61				

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.7 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Alicante (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	55,03	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	43,07		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	2,63		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	33,50		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		134,23	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	2,03
Accidentes	Costes directos e indirectos	3,40	Tasas ENAIRE	Tasas aeroportuarias	131,90
	Total accidentes	3,40		Tasa de ruta	31,16
Medioambiente	Contaminación del aire	3,19		Tasa de navegación	0,78
	Cambio climático (1)	327,98	Derechos de emisión de CO2		1,16
	Cambio climático (2)	55,95	Subvenciones		
	Ruido	1,77			
	Otros (1)	44,18			
	Otros (2)	25,82			
	Total medioambiente (1)	377,12			
Total medioambiente (2)	86,73				
TOTAL COSTES (1)		514,75	TOTAL INGRESOS		167,03
TOTAL COSTES (2)		224,36	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		1,24
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,32	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,21
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,74			

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.8 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Tenerife Sur (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	24,64	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	35,87		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	4,65		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	59,20		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		124,36	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	1,84
Accidentes	Costes directos e indirectos	6,02	Tasas aeroportuarias		110,49
	Total accidentes	6,02	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	55,06
Medioambiente	Contaminación del aire	5,63	Tasa de navegación		1,38
	Cambio climático (1)	579,63	Derechos de emisión de CO2		2,03
	Cambio climático (2)	98,87	Subvenciones		
	Ruido	3,13			
	Otros (1)	78,07			
	Otros (2)	45,63			
	Total medioambiente (1)	666,47			
Total medioambiente (2)	153,26				
TOTAL COSTES (1)	796,85	TOTAL INGRESOS			170,80
TOTAL COSTES (2)	283,64	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		1,37	
Total Ingresos/Total Costes (1)	0,21	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,31	
Total Ingresos/Total Costes (2)	0,60				

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.9 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Ibiza (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	16,64	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	22,53		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	0,97		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	12,36		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		52,50	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	1,21
Accidentes	Costes directos e indirectos	1,26	Tasas AENA	Tasas aeroportuarias	58,53
	Total accidentes	1,26	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	11,49
Medioambiente	Contaminación del aire	1,18	Tasas ENAIRE	Tasa de navegación	0,29
	Cambio climático (1)	121,04	Derechos de emisión de CO₂		0,44
	Cambio climático (2)	20,65	Subvenciones		
	Ruido	0,65			
	Otros (1)	16,30			
	Otros (2)	9,53			
	Total medioambiente (1)	139,17			
Total medioambiente (2)	32,01				
TOTAL COSTES (1)		192,93	TOTAL INGRESOS		71,96
TOTAL COSTES (2)		85,77	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		1,37
Total Ingresos/Total Costes (1)		0,37	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,34
Total Ingresos/Total Costes (2)		0,84			

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.10 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Lanzarote (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura AENA	Capital	11,50	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	21,27		Matriculación	0,00
Infraestructura ENAIRE	Capital	2,13		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00
	Mante. y operación	27,10		Total impuestos	0,00
Total Infraestructura		62,00	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	1,13
Accidentes	Costes directos e indirectos	2,75	Tasas aeroportuarias	59,38	
	Total accidentes	2,75	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	25,21
Medioambiente	Contaminación del aire	2,58	Tasa de navegación	0,63	
	Cambio climático (1)	265,32	Derechos de emisión de CO ₂	0,95	
	Cambio climático (2)	45,26	Subvenciones	-	
	Ruido	1,43			
	Otros (1)	35,74			
	Otros (2)	20,88			
	Total medioambiente (1)	305,07	TOTAL INGRESOS	87,30	
Total medioambiente (2)	70,16	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura	1,41		
TOTAL COSTES (1)	369,82	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)	1,35		
TOTAL COSTES (2)	134,91				
Total Ingresos/Total Costes (1)	0,24				
Total Ingresos/Total Costes (2)	0,65				

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.11 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino Valencia (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS			
		Millones €			Millones €	
Infraestructura AENA	Capital	25,14	Impuestos	Hidrocarburos	0,00	
	Mante. y operación	25,82		Matriculación	0,00	
Infraestructura ENAIRE	Capital	0,79		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00	
	Mante. y operación	10,10		Total impuestos	0,00	
	Total Infraestructura	61,85	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	0,97	
Accidentes	Costes directos e indirectos	1,03		Tasas aeroportuarias	59,38	
	Total accidentes	1,03	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	9,39	
Medioambiente	Contaminación del aire	0,96		Tasa de navegación	0,24	
	Cambio climático (1)	98,92	Derechos de emisión de CO ₂		0,33	
	Cambio climático (2)	16,87	Subvenciones			-
	Ruido	0,53				
	Otros (1)	13,32				
	Otros (2)	7,79				
	Total medioambiente (1)	113,74				
Total medioambiente (2)	26,16					
	TOTAL COSTES (1)	176,62	TOTAL INGRESOS		70,31	
	TOTAL COSTES (2)	89,04				
	Total Ingresos/Total Costes (1)	0,40	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		1,14	
	Total Ingresos/Total Costes (2)	0,79	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		1,12	

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

Tabla 5.3.12 Cuenta modo aéreo en España: rutas origen/destino resto aeropuertos (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS			
		Millones €			Millones €	
Infraestructura AENA	Capital	242,11	Impuestos	Hidrocarburos	0,00	
	Mante. y operación	273,26		Matriculación	0,00	
Infraestructura ENAIRE	Capital	8,41		Fabricación en el avituallamiento de aeronaves	0,00	
	Mante. y operación	107,05		Total impuestos	0,00	
Total Infraestructura		630,83	Tasas AENA	Tasa de seguridad aérea	6,96	
Accidentes	Costes directos e indirectos	10,88	Tasas aeroportuarias		351,75	
	Total accidentes	10,88	Tasas ENAIRE	Tasa de ruta	99,58	
Medioambiente	Contaminación del aire	10,19	Tasa de navegación		2,5	
	Cambio climático (1)	1.048,21	Derechos de emisión de CO2		3,07	
	Cambio climático (2)	178,80	Subvenciones			-
	Ruido	5,67				
	Otros (1)	141,18				
	Otros (2)	82,51				
	Total medioambiente (1)	1.205,25				
Total medioambiente (2)	277,17					
TOTAL COSTES (1)	1.846,96	TOTAL INGRESOS			463,86	
TOTAL COSTES (2)	918,88	Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		0,74		
Total Ingresos/Total Costes (1)	0,25	Total Ingresos/(Total Costes Infraestructura+Accidentes)		0,72		
Total Ingresos/Total Costes (2)	0,50					

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

5.4. Marítimo

La cuenta agregada del modo marítimo se muestra en la **Tabla 5.4.1**. La falta de datos sobre costes medios de accidentes y costes medioambientales ha impedido la estimación de todas las partidas. Se trata de una cuenta agregada que recoge ingresos del modo y costes de la infraestructura únicamente. De acuerdo con este resultado se observa que los ingresos son insuficientes para atender los costes totales de la infraestructura, aunque alcanza el 91%. Si se detraen las subvenciones la tasa asciende al 84%.

Tabla 5.4.1 Cuenta agregada del modo marítimo en España (2013)

COSTES EXTERNOS E INFRAESTRUCTURA			INGRESOS		
		Millones €			Millones €
Infraestructura	Capital	441,32	Impuestos	Hidrocarburos	0,00
	Mante. y operación	576,49		Matriculación	0,00
Total Infraestructura		1.017,81		Fabricación en el avituallamiento de buques	0,00
				Total impuestos	0,00
Accidentes	Total costes directos e indirectos		Tasas	Tasa de ocupación	266,70
Total accidentes		No disponible		Tasa de utilización	536,80
Medioambiente	Contaminación del aire			Tasa de actividad	115,90
	Cambio climático (1)			Tasa de ayudas a la navegación	10,90
	Cambio climático (2)		Total tasas portuarias	930,30	
	Ruido		Subvenciones		-
	Otros (1)				
Otros (2)					
Total medioambiente (1)		No disponible	TOTAL INGRESOS		
Total medioambiente (2)					930,30
TOTAL COSTES		1.017,81			
Total Ingresos/Total Costes Infraestructura		0,91			
(Total Ingresos-Sub.oper. serv)/Total Costes Infraestructura		0,84			
COSTES OPERADORES SERVICIOS			INGRESOS OPERADORES SERVICIOS		
		Millones €			Millones €
Costes		No disponible	Ingresos		No disponible
			Subvenciones		73,50

(1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

6. PLANTEAMIENTO EN ENTORNOS URBANOS

Tal y como se comentó previamente, este trabajo de investigación se ha centrado en estimar las cuentas del transporte de los diferentes modos interurbanos en España. Desde el inicio se descartó extender el análisis a los modos urbanos por varios motivos, entre los que cabe destacar los siguientes:

- La falta de bases de datos homogéneas en las principales ciudades de España.
- La dificultad de conocer el coste de capital del viario urbano y los tráfico en las ciudades.
- La existencia de tarifas integradas que dificultan la imputación de los ingresos a los diferentes modos de transporte.
- La existencia de un número mucho mayor de externalidades en las ciudades, derivada de la fuerte interacción del transporte con la persona y el territorio; así como la mayor dificultad de evaluarlas correctamente.
- La fuerte interrelación entre modos de transporte en las ciudades lo que da lugar a efectos cruzados entre unos y otros.

El objetivo de este apartado es establecer unos criterios a tener en cuenta a la hora de llevar a cabo de modo acertado una cuenta del transporte en entornos urbanos. Las pautas que en adelante se definen pueden servir como base metodológica para futuros trabajos. Para el desarrollo de una cuenta del transporte urbano se deberían considerar los siguientes pasos:

1. Delimitación del ámbito urbano.

Uno de los aspectos más complicados es definir los límites de la ciudad a efectos de diferenciar lo urbano de lo interurbano. Esta diferenciación se enfrenta a varios problemas. En primer lugar, aunque la ciudad va mucho allá de los límites administrativos municipales, es complicado disponer de bases de datos integradas de las áreas metropolitanas. En segundo lugar, la titularidad de las infraestructuras no está siempre asociada a su función dentro de la ciudad. Por ejemplo, los accesos a Madrid dependen del Ministerio de Fomento aunque funcionalmente sirven para canalizar tráfico tanto urbano como interurbano.

A efectos prácticos, lo más razonable es hacer la división de acuerdo a la titularidad de las infraestructuras, ya que lo contrario puede dar lugar a importantes problemas de tratamiento de los datos.

2. Definición de modos de transporte a considerar.

En el ámbito urbano parece obligado diferenciar entre:

- **Transporte por carretera (o calles)** distinguiendo entre viajeros y mercancías. Asimismo parece apropiado diferenciar entre transporte público (autobús, trolebús y gran parte de la flota de mercancías) y privado (coche y motocicleta). También sería interesante hacer una distinción entre vehículos que consumen carburante –pagan muchos impuesto pero generan altas externalidades–, y vehículos eléctricos que pagan poco e incluso son subvencionados, pero tienen externalidades mucho menores.
- **Transporte ferroviario de viajeros, en especial tren, metro y tranvía.** Se podrían incluir también líneas de cercanías, aunque en este trabajo se han incluido completamente en el ámbito interurbano al compartir infraestructura con trenes de larga distancia. Si se optara por ello habría que diferenciar qué parte de los costes de infraestructura serían imputables a servicios urbanos o a líneas de largo recorrido que comparten la misma infraestructura.
- **Transporte en bicicleta.** Este cálculo afronta el reto de cómo hacer la imputación del coste de infraestructura, debido a que gran parte de la infraestructura usada por la bicicleta es compartida con otros vehículos. Asimismo habría que considerar los beneficios que este medio de transporte tiene en la salud.

Podrían considerarse también los movimientos peatonales, aunque en este caso puede ser complicado determinar el coste de la infraestructura (aceras) y las externalidades, mayormente positivas, que esta forma de movilidad genera.

3. Cálculo de los ingresos y subvenciones.

El cálculo de los ingresos en el ámbito urbano se complica debido a la existencia en muchas ciudades de tarifas integradas en el transporte público, lo que obliga a adoptar criterios de imputación de dichas tarifas a los diferentes modos de transporte. Dicha

imputación se podría llevar a cabo, por ejemplo, en función de los pasajeros kilómetro en los distintos modos de transporte que hacen los usuarios que adquieren tarifas integradas.

4. Costes de infraestructura y del productor.

Los costes de infraestructura y del productor se pueden calcular razonablemente si existe la información disponible. En el caso de los grandes operadores de transporte público urbano, como el metro o las empresas de autobuses, será posible en muchos casos disponer de información agregada sobre sus costes de producción y las subvenciones que reciben. A pesar de ello será necesario enfrentarse a los siguientes retos:

- La valoración del coste de capital de los viarios urbanos (calles), por ser una información difícil de obtener.
- La imputación del coste de capital y mantenimiento del viario urbano a los deferentes medios de transporte considerados (vehículo privado, autobuses, trolebuses, motocicletas, vehículos de transporte de mercancías, etc.).
- En el caso de la infraestructura ferroviaria que sea empleada tanto por trenes de largo recorrido como urbanos será necesario llevar a cabo una metodología para imputar dichos costes correctamente.

5. Cálculo de los costes externos.

El cálculo de los costes externos en ámbitos urbanos es uno de los puntos de mayor complicación por la gran interrelación que existe entre el transporte, el territorio y la sociedad en las grandes ciudades. Dicha interrelación se manifiesta en la existencia de impactos tanto positivos como negativos del transporte en las personas y en el territorio, en costes de congestión que no son desdeñables, y en la probabilidad de que se den efectos cruzados entre un modo de transporte y el resto. En adelante se va a describir cómo se podrían tratar los aspectos anteriormente mencionados al diseñar una cuenta del transporte urbano.

El análisis debería de centrarse en calcular aquellos costes que son externos a los usuarios del sistema; ya que los costes anticipados por los usuarios, al tenerse en cuenta a la hora de viajar, son internalizadas por ellos. Dentro de los costes externos, además

de las emisiones, el ruido y los impactos en la seguridad que no sean anticipados, habría que incorporar también impactos en el territorio como son los incrementos de valoración de los terrenos derivados de la mejora de una determinada infraestructura. Asimismo habría que incorporar los efectos externos que el uso de la bicicleta o el caminar por la calle tendrían en la salud.

La congestión genera importantes costes sociales debidos a tiempos de viaje mayores a los esperados y a la falta de confiabilidad de llegar a un cierto destino a tiempo. La dificultad de incorporar estos costes en la cuenta estriba en determinar hasta qué punto dichos costes son internos o externos al sistema. Si bien es cierto que la congestión en las grandes ciudades es en cierto modo anticipada por los usuarios habituales, también es cierto que el coste anticipado por cada usuario es inferior al coste marginal que causa al resto del sistema. Esto exige un análisis detallado en la cuenta del transporte urbano.

Finalmente, uno de los aspectos más complejos en el ámbito urbano es cómo tratar los efectos cruzados entre unos modos y otros. A diferencia del ámbito interurbano en el que los modos de transporte compiten entre sí de manera bastante independiente –por ejemplo para ir de Madrid a Barcelona se puede viajar en diferentes modos de transportes sustitutivos entre sí (tren, avión, vehículo privado y autobús); en ámbitos urbanos los modos de transporte se complementan entre ellos y generan a su vez importantes efectos externos cruzados. Por ejemplo, una subida de las tarifas del metro, que probablemente contribuya a mejorar la cuenta individual de ese modo de transporte, dará lugar también a una mayor utilización del vehículo privado que implicará mayor congestión y costes externos en las calles de la ciudad. La política tarifara del metro tiene por tanto importantes efectos cruzados sobre el uso del vehículo privado en el viario urbano. Estos efectos no se pueden desdeñar a la hora de llevar a cabo una cuenta en las ciudades.

A consecuencia de ello en ámbitos urbanos no se puede deducir necesariamente que un modo con un índice de cobertura más favorable sea necesariamente mejor como opción cuando se tiene en cuenta la globalidad de los modos de transporte. Este es sin duda uno de los puntos más difíciles de incorporar en este ejercicio cuando se traslada a ámbitos urbanos.

7. CONCLUSIONES

En este trabajo se han estimado las cuentas del transporte para España a partir de la información que se encuentra disponible. El objetivo de estas cuentas es determinar si cada modo soporta sus costes de infraestructura y costes externos de accidentes y medioambientales con los ingresos y contribuciones relevantes.

Las cuentas aportan datos sobre los que sustentar un debate informado de políticas de transporte. Para todos los modos se ha construido una cuenta agregada que ofrece una visión global de los mismos. Con la excepción del transporte marítimo, también se han construido cuentas desagregadas que permiten un examen más detallado. En el caso de la carretera la desagregación se refiere al tipo de vehículo, en ferrocarriles se distingue entre pasajeros y carga y por tipo de negocio, mientras que en aéreo se diferencia por aeropuertos atendiendo a las rutas con origen/destino en los mismos.

La estimación de costes externos de los accidentes es un área en la que se requiere un mayor esfuerzo de investigación. Esto es especialmente relevante en carreteras, donde la discusión acerca del grado de internalización de los mismos ha sido objeto de estudio en un número reducido de trabajos y la evidencia es aún escasa. En este trabajo se han aplicado las recomendaciones contenidas en Lindberg (2006) y Link *et al*, (2007).

Asimismo, en la interpretación de las cuentas hemos de destacar que la partida de costes del cambio climático está sujeta a un alto grado de incertidumbre, por lo que siguiendo las recomendaciones de la fuente de la que se toman los costes unitarios (CE-DELF, INFRAS, ISI, 2011) se reporta un rango de valores de costes medioambientales, lo que resulta en una horquilla para los costes totales y las tasas de cobertura.

También la partida de costes medioambientales por procesos *upstream-downstream* se encuentra subestimada al no incorporar el impacto de provisión de la infraestructura y de los vehículos. Este aspecto puede ser potencialmente muy importante para el caso del ferrocarril, y en menor grado, también para la carretera (Kageson, 2009 y Chester y Hovarth, 2009).

Las principales conclusiones de este trabajo son las siguientes:

1. La interpretación de los resultados de las cuentas debe hacerse con las precauciones que se acaban de mencionar. Como se describe seguidamente, en ninguno de los modos de

transporte, y tanto en pasajeros como en mercancías, los ingresos y contribuciones llegan a compensar los costes de infraestructura, externos de accidentes y medioambientales, aunque las diferencias son notables entre ellos. La **Tabla 7.1** muestra los resultados de las tasas de cobertura de costes de las cuentas agregadas que facilita la comparación entre modos.

2. La cuenta agregada de la carretera resulta en una tasa total de cobertura de entre el 49%-76%, siendo los vehículos ligeros los que mejor se comportan al ser también los que más pagan debido a lo gravado que se encuentran con impuestos especiales. Asimismo, se observa que los ingresos del modo permitirían hacer frente a los costes totales de la infraestructura y de los accidentes. El principal problema es la cobertura de unos costes medioambientales que pueden ser potencialmente muy elevados por el efecto sobre el cambio climático cuya valoración depende mucho de las fuentes que hacen estas valoraciones.
3. En el caso del ferrocarril, incluso considerando el hecho de que los costes medioambientales estén subestimados, parece que el principal problema es hacer frente al coste de la infraestructura. La tasa total de cobertura de la cuenta global es del 24%-25%, aunque especialmente baja para la carga (13%) y para el ferrocarril convencional (12%). La tasa más alta (44%) la alcanza el AVE por pagar mayores cánones. Además, a diferencia de otros servicios ferroviarios, el AVE no recibe subvenciones por obligaciones de servicio público. No obstante, los resultados para este modo se encuentran especialmente desequilibrados cuando se comparan con el resto. Si a ello se añade que se omiten costes medioambientales potencialmente elevados y que las subvenciones a la operación superan los ingresos de la cuenta principal, la situación podría ser aún más desfavorable.
4. El modo aéreo recuerda en algunos aspectos a los resultados obtenidos para la carretera. Los ingresos totales permitirían hacer frente a los costes de la infraestructura y de los accidentes. Sin embargo, el impacto medioambiental del cambio climático es preocupante, pudiendo alcanzar en el peor de los escenarios valores superiores a los 7.000 millones de euros, con un mercado de derechos de emisión que permite internalizar una parte muy pequeña de los mismos. La tasa total de cobertura se encuentra en un rango amplio entre el 32%-72%. En la interpretación de este resultado debemos tener presente que las tasas aeroportuarias se asocian a movimientos de aeronaves o número de pasajeros, no a la distancia de las rutas que se realizan con

origen/destino en los aeropuertos. Por el contrario, los costes de accidentes y medioambientales han sido asignados teniendo en cuenta la actividad medida en pasajeros-km, por lo que los aeropuertos con rutas más largas presentan también mayores costes de este tipo. Esto explica que Barcelona tenga un mejor comportamiento que Madrid. Asimismo, se observa que los aeropuertos de menor tráfico en España, englobados en la cuenta como “Resto de Aeropuertos”, alcanzan un nivel de cobertura inferior, entre el 25%-50%, sin llegar a cubrir los costes de la infraestructura, de lo que parece deducirse que el incremento del tráfico tiende a equilibrar la cuenta en cierta medida.

5. La cuenta del modo marítimo adolece de falta de información debido a la naturaleza internacional de este modo de transporte y a la escasez de trabajos que cuantifiquen los costes externos en detalle. Esta cuenta presenta la recaudación por tasas portuarias y los costes de la infraestructura. Tampoco se ha podido llevar a cabo una desagregación de la misma. En futuros trabajos se debería avanzar en este campo de investigación, tanto en relación a la construcción de bases de datos sobre tráficos en cada ruta, como en relación a la estimación de costes medios de los accidentes y medioambientales que permitan realizar una aproximación a la cuenta similar a la llevada a cabo en el modo de aéreo. Con todo, los ingresos del modo cubren un 91% de los costes de la infraestructura.
6. La mayoría de los modos de transporte cuentan con subvenciones a la operación, mayoritariamente en el transporte de viajeros. Estas subvenciones alcanzan un volumen elevado en el ferrocarril con 880 millones de euros, cantidad considerablemente superior a los cánones pagados por las empresas ferroviarias a Adif.

Tabla 7.1. Resumen de resultados cuentas agregadas: tasas de cobertura 2013

	$\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes (1)}}$	$\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes (2)}}$	$\frac{\text{Total Ingresos} - \text{Sub. oper. serv}}{\text{Total Costes (1)}}$	$\frac{\text{Total Ingresos} - \text{Sub. oper. serv}}{\text{Total Costes (2)}}$	$\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes Infra.}}$	$\frac{\text{Total Ingresos} - \text{Sub. oper. serv}}{\text{Total Costes Infra.}}$	$\frac{\text{Total Ingresos}}{\text{Total Costes Infra. + accid.}}$	$\frac{\text{Total Ingresos} - \text{Sub. oper. serv}}{\text{Total Costes Infra. + accid.}}$
Carretera	0,49	0,76	0,49	0,75	1,44	1,42	1,23	1,21
Ferrocarril	0,239	0,247	-0,025	-0,026	0,262	-0,027	0,261	-0,027
Aéreo	0,32	0,72	0,29	0,67	1,19	1,10	1,17	1,08
Marítimo	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,91	0,84	n.d.	n.d.

n.d: no disponible. (1) Escenario costes medioambientales alto. (2) Escenario costes medioambientales bajo.

8. REFERENCIAS

Abellán Perpiñán, J.M., Martínez Pérez, J.E., Méndez Martínez, I., Pinto Prades, J.L., y Sánchez Martínez, F.I. (2011a). *El valor monetario de una vida estadística en España. Estimación en el contexto de los accidentes de tráfico*. Universidad de Murcia y Universidad Pablo Olavide de Sevilla.

Abellán Perpiñán, J.M., Martínez Pérez, J.E., Méndez Martínez, I., Pinto Prades, J.L., y Robles Zurita, J.A. (2011b). *El valor monetario de una víctima no mortal y del año de vida ajustado por la calidad en España*. Universidad de Murcia y Universidad Pablo Olavide de Sevilla.

Adif (2014). *Memoria económica 2013*. Ministerio de Fomento.

Adif Alta Velocidad (2014). *Memoria económica 2013*. Ministerio de Fomento

Aena Aeropuertos, S.A. *Cuentas anuales e Informe de gestión del ejercicio terminado el 31 de diciembre de 2013*. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Aena Aeropuertos, S.A. *Cuentas de resultados 2013 y otros datos significativos. Dirección de Planificación Financiera y Control de Gestión*.

Anave (2016). Empresas navieras. Asociación de navieros españoles.

Betancor, O. y Llobet, G. (2015). Contabilidad financiera y social de la alta velocidad en España. Estudios sobre la economía Española. 2015/08. FEDEA.

Betancor, O. y Nombela, G. (2003). The pilot accounts for Spain. Deliverable 8. Annex 3. Proyecto UNITE. Comisión Europea.

Bickel, P y Friedrich, R. (2005). Externalities of Energy, Methodology 2005 update. Comisión Europea.

Boletín Oficial del Estado (1999). *Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos*. Ministerio de la Presidencia.

Boletín Oficial del Estado (2014). Publicación de cuentas anuales del ejercicio 2013 de las 28 Autoridades Portuarias que conforman Puertos del Estado. Ministerio de Fomento.

Boletín Oficial del Estado (2014). *Resolución de 28 de julio de 2014, del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias-Alta Velocidad, por la que se publican las cuentas anuales del ejercicio 2013 y el informe de auditoría*. 1 de octubre de 2014. Ministerio de Fomento.

CE-DELFT (2004). The price of transport. Overview of the social costs of transport.

CE-DELFT, INFRAS, ISI, (2011). External costs of transport in Europe: update study for 2008. The International Union of Railways (UIC).

Chester, M. y Horvath, A. (2009). “Environmental assessment of passenger transportation should include infrastructure and supply chains”. *Environmental Research Letters*, 8, pp. 024008 (8pp).

Chester, M., Pincetl, S., Elizabeth, Z, Eisenstein, W y Matute, J. (2013). “Infrastructure and automobile shifts: positioning transit to reduce life-cycle environmental impacts for urban sustainability goals”. *Environmental Research Letters*, 8, pp. 015041 (10pp).

Comisión de investigación de accidentes e incidentes marítimos (2013). Memoria Anual Ministerio de Fomento.

Comisión Europea (2014). Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects. Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Comisión Europea.

Dirección General de Tráfico (2000). *Kilómetros a precio de oro*. Revista Tráfico noviembre-diciembre 2000, p.31-34.

Dirección General de Transporte Terrestre (2011). *Innovar en la gestión de la interacción vehículo pesado - carretera*. Fundación Cetmo, diciembre de 2011. Ministerio de Fomento.

Entidad Pública Empresarial "Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea" y Sociedades Dependientes. (2013) *Cuentas Anuales Consolidadas e Informe de Gestión Consolidado del ejercicio terminado el 31 de diciembre de 2013*. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Entidad Pública Empresarial “Enaire” (2014). *Cuentas Anuales del ejercicio terminado el 31 de diciembre de 2014*. Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas.

Fundación BBVA (2013). *Series históricas de capital público en España y su distribución territorial (1900 – 2013)*. Fundación BBVA e Ivie.

Fundación de Ferrocarriles (2014). *Observatorio del Ferrocarril en España. Informe 2013*. Ministerio de Fomento.

Fundación de Ferrocarriles (2015). *Observatorio del Ferrocarril en España. Informe 2014*. Ministerio de Fomento.

HEATCO, (2006). Deliverable 5. Proposal for Harmonised Guidelines. Comisión Europea.

INFRAS/IWW, (1995). External costs of transport. The International Union of Railways (UIC).

INFRAS/IWW, (2000). External costs of transport: accident, environmental and congestion costs of transport in Western Europe. The International Union of Railways (UIC).

INFRAS/IWW, (2004). External costs of transport: update study. The International Union of Railways (UIC).

Kageson, P. (2009). Environmental aspects of intercity passenger transport. Discussion paper 2009-28. International Transport Forum.OCDE.

Kraemer, C., y Albelda, R. (2004). *Evaluación técnico-económica de las secciones de firme de la Norma 6.1-IC*. VI Congreso Nacional de Firms. Asociación Española de la Carretera.

Ley 38/1992, de 28 de diciembre, de Impuestos Especiales. Boletín Oficial del Estado nº 312, de 29 de diciembre de 1992. Jefatura del Estado.

Ley 38/2015, de 29 de septiembre, del Sector Ferroviario. Boletín Oficial del Estado nº 234, de 30 de septiembre de 2015. Jefatura del Estado.

Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario. Boletín Oficial del Estado nº276, de 18 de noviembre de 2003. Jefatura del Estado.

Lindberg (2001). *Traffic insurance and accident externality charges*. Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 35, No. 3, Optimal Transport. University of Bath and The London School of Economics and Political Science.

Lindberg (2006). *D3 – Marginal cost case studies for road and rail transport*. GRACE Project.

Link, H., Becker, A., Matthews, B., Wheat, P., Enei, R., Sessa, C., Meszaros, F., Suter, S., Bickel, P., Ohlau, K., de Jong, R., Bak, M., y Lindberg, G. (2007). *D-5 Monitoring pricing policy using transport accounts*. GRACE Project. European Commission.

Link, H., Stewart, L., Maibach, M., Sanson, T. y Nellthorp, J. (2000) The Accounts Approach. Deliverable 2. Proyecto UNITE. Comisión Europea.

Lladó Gomà-Camps, A., y Roig Solé, R. (2007). *El coste de los accidentes de tráfico en España en 2004. Una consideración especial de la accidentalidad entre los jóvenes*. Jóvenes y conducción: un derecho y una responsabilidad. Comisión de Expertos para el estudio de la problemática de los jóvenes y la seguridad vial. Informe de ponencias. Fundación RACC.

Maibach, M., Schreyer, D., Sutter, D., van Essen, H.P., Boon, B.H., Smokers, R., Schrotten, A., Doll, C., Pawlowska, B., y Bak, M. (2008). Handbook on estimation of external costs in the transport sector. IMPACT project. Comisión Europea.

Mas Ivars, M., Pérez García, F., Uriel Jiménez, E., Benages Candau, E., Cucarella Tormo, V., Robledo Domínguez, J. C., y Serrano Martínez, L. (2013). *Inversión y stock de capital en España (1964-2011)*. Informes 2013. Economía y Sociedad. Fundación BBVA.

Mas Ivars, M., Pérez García, F., y Uriel Jiménez, E. (2005). *El stock y los servicios de capital en España (1964-2002)*. Nueva metodología. Fundación BBVA.

Menéndez, J.M. (2000). *Kilómetros a precio de oro*. Revista Tráfico, número 145. Dirección General de Tráfico.

Ministerio de Fomento (2014). *Informe 2013*. Observatorio del Ferrocarril en España.

Ministerio de Fomento (2015). *Informe 2014*. Observatorio del Ferrocarril en España.

Ministerio de Fomento. (2000-2009). *Los transportes, las infraestructuras y los servicios postales. Informes Anuales 1999-2008*. Secretaría General Técnica.

Ministerio de Fomento. (2005-2014). *Anuario Estadístico*. Dirección General de Programación Económica y Presupuestos.

Ministerio de Fomento. (2010-2014). *Los transportes y las infraestructuras. Informes Anuales 2009-2013*. Secretaría General Técnica.

Ministerio de Fomento. (2014). Principales datos del transporte aéreo en España. Enero-Diciembre 2013. DGAC.

Ministerio de Fomento. (2015). Observatorio del Transporte y la Logística en España.

Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas (2014). *Informe de auditoría de las cuentas anuales consolidadas. Ejercicio 2013. Grupo aeropuertos españoles y navegación aérea*. Oficina Nacional de Auditoría. Intervención General del Estado.

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (1991-1999). *Los transportes y las comunicaciones. Informes Anuales 1990-1998*. Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones.

Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. (1983) *Estadísticas de Transportes. Series cronológicas (1950-1980)*. Instituto de estudios de Transportes y Comunicaciones.

Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones. (1983-1990). *Los transportes, el turismo y las comunicaciones. Informes Anuales 1982-1989*. Secretaría General Técnica.

Presupuestos Generales del Estado (2004-2009). *Programa 453C: conservación y explotación de carreteras*. Gobierno de España.

Puertos del Estado (2013). *Cuentas Anuales ejercicio 2013*. Ministerio de Fomento.

Puertos del Estado (2013). *Informe de Gestión del Sistema Portuario de Titularidad Estatal 2013*. Ministerio de Fomento

Renfe Mercancía S.A (2013). *Cuentas Anuales. Informe de gestión. Ejercicio 2013*. KPMG Auditores S.L

Renfe Mercancía S.A (2014). *Cuentas Anuales. Informe de gestión. Ejercicio 2014*. KPMG Auditores S.L

Renfe Viajeros S.A (2013). *Cuentas Anuales. Informe de gestión. Ejercicio 2013*. KPMG Auditores S.L

Renfe Viajeros S.A (2014). *Cuentas Anuales. Informe de gestión. Ejercicio 2014*. KPMG Auditores S.L

RICARDO-AEA (2014). Update of the handbook on external costs of transport. Comisión Europea.

Tesoro Público. www.tesoro.es

Vassallo, J.M., Awad, S. y De las Heras, J, (2014) *Balance económico: fiscal, social y medio ambiental del sector del transporte de mercancías en España. Actualización 2012*. Fundación Francisco Corell.

9. ANEXO 1

**Tabla 9.1. Carretera 2013: tráfico por tipo de vehículo y titularidad de la red
(Millones de vehículos-kilómetro)**

	Ligeros	Pesados I (Buses)	Pesados I (Otros)	Pesados I (Total)	Pesados II	Total
Red de Carreteras del Estado	97.832,8	1.412,3	5.027,9	6.440,2	8.464,0	112.737,0
Comunidades Autónomas	87.077,5	824,7	2.936,0	3.760,7	3.914,2	94.752,5
Diputaciones Provinciales	11.793,9	127,6	454,4	582,0	388,0	12.764,0
TOTAL	196.704,3	2.364,6	8.418,4	10.783,0	12.766,3	220.253,5

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Fomento.

**Tabla 9.2. Carretera 2013: transporte de viajeros por vehículo y tipo de red
(Millones de viajeros-kilómetro)**

	Motocicletas	Turismos	Total Ligeros	Autobuses
Red de Carreteras del Estado	992,0	157.769,0	158.761,0	32.537,0
Comunidades Autónomas	519,8	111.139,0	111.658,8	11.578,2
Diputaciones Provinciales	425,3	47.631,0	48.056,3	7.718,8
TOTAL Red	1.937,0	316.539,0	318.476,0	51.834,0

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Fomento.

Tabla 9.3. Carretera 2013: transporte de mercancías según tipo de red (Millones de toneladas-kilómetro)

	Total Mercancías
Red de Carreteras del Estado	148.168,0
Comunidades Autónomas	62.500,9
Diputaciones Provinciales	26.786,1
TOTAL Red	237.455,0

Fuente: Elaboración propia con datos del Ministerio de Fomento.

Tabla 9.4. Ferrocarril 2013: tráfico de viajeros según tipo de negocios

Tipo de Tráfico	Viajeros-km (millones)	Viajeros (millones)	Carga bruta remolcada (millones de TKBR)
Alta velocidad	9.645	19,590	18.276
Larga distancia	3.099	6,800	29.654
Media distancia + ancho métrico	2.352	24,26	
Cercanías	7.463	409,661	
TOTAL	22.559	460,311	47.930

Fuente: Elaboración propia con datos del informe de 2013 del Observatorio del Ferrocarril.

Tabla 9.5. Ferrocarril 2013: tráfico de mercancías de las principales operadoras ferroviarias españolas

	Toneladas (millones)	ton-km (millones)	Carga bruta remolcada (millones de TKBR)
Mercancías	23,06	9.320	20.444

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del informe de 2013 del Observatorio del Ferrocarril.

Tabla 9.6. Aéreo 2013: desglose de tráfico por aeropuertos

	Pasajeros			Mercancías (Kg.)			Operaciones		
	Total	% Dom.	% Inter.	Total	% Dom.	% Inter.	Total	% Dom.	% Inter.
Madrid-Barajas	39.735.618	30,1	69,9	346.602.597	11,3	88,7	333.056	36,6	63,4
Barcelona	35.216.828	28,9	71,1	100.288.346	6,4	93,6	276.497	30,3	69,7
Palma de Mallorca	22.768.032	21,6	78,4	12.236.854	87,9	12,1	170.140	23,2	76,8
Málaga	12.925.186	15,1	84,9	2.665.982	22,9	77,1	102.362	21,8	78,2
Gran Canaria	9.770.039	37,4	62,6	18.785.668	72,8	27,2	95.485	15,7	84,3
Alicante	9.638.835	11,4	88,6	2.589.349	78,1	21,9	68.305	16,1	83,9
Tenerife Sur	8.701.728	8,6	91,4	3.393.521	44,4	55,6	55.987	7,9	92,1
Ibiza	5.726.579	38,5	61,5	2.190.177	96,6	3,4	56.304	31,3	68,7
Lanzarote	5.334.599	29,3	70,7	2.081.908	89,7	10,3	44.259	12,3	87,7
Valencia	4.618.072	31,1	68,9	11.679.031	32,4	67,6	57.161	52,8	47,2
Fuerteventura	4.258.069	21,9	78,1	1.023.336	80,9	19,1	35.500	6,6	93,4
Bilbao	3.800.774	60,8	39,2	2.538.405	69,8	30,2	42.683	61,6	38,4
Sevilla	3.687.714	61,3	38,7	5.089.015	80,3	19,7	41.591	68,5	31,5
Tenerife Norte	3.524.470	98,4	1,6	13.493.959	97,1	2,9	49.289	27,7	72,3
Girona	2.736.867	3,0	97,0	45.809	0,0	100,0	27.050	20,8	79,2
Menorca	2.565.462	47,4	52,6	1.636.232	99,6	0,4	24.419	39,2	60,8
Santiago	2.073.147	82,5	17,5	1.928.838	99,8	0,2	18.672	82,6	17,4
Murcia	1.140.813	3,5	96,5	90	21,1	78,9	10.032	23,3	76,7
Asturias	1.039.406	85,7	14,3	94.361	100,0	0,0	10.407	84,9	15,1
Santander	974.043	62,6	37,4	1.828	16,9	83,1	12.263	76,7	23,3
Reus	971.020	4,9	95,1	60	0,0	100,0	16.977	59,6	40,4
A Coruña	839.837	86,8	13,2	66.816	97,4	2,6	13.306	86,3	13,7
Jerez de la Frontera	811.457	48,8	51,2	4.378	11,1	88,9	42.257	91,3	8,7
La Palma	809.521	71,8	28,2	577.505	89,8	10,2	12.891	3,4	96,6
Almería	705.514	44,0	56,0	12.577	60,8	39,2	10.596	71,0	29,0
Vigo	678.720	89,0	11,0	448.304	94,6	5,4	10.636	83,7	16,3
Granada-Jaén	638.288	97,6	2,4	12.636	100,0	0,0	10.563	94,2	5,8
Zaragoza	457.595	27,2	72,8	71.661.247	0,1	99,9	7.597	41,1	58,9
Melilla	289.551	100,0	0,0	164.410	100,0	0,0	7.893	99,7	0,3
Valladolid	260.285	83,7	16,3	28.514	12,5	87,5	4.592	83,1	16,9
San Sebastián	245.003	99,3	0,7	20.440	100,0	0,0	6.235	90,3	9,7
Pamplona	159.090	96,2	3,8	2.822	33,4	66,6	5.843	90,1	9,9
El Hierro	139.153	100,0	0,0	104.285	100,0	0,0	3.898	3,0	97,0
León	30.890	96,4	3,6	462	100,0	0,0	1.962	91,8	8,2
Badajoz	29.112	97,3	2,7	0	0,0	0,0	1.414	93,3	6,7
La Gomera	24.446	99,9	0,1	458	100,0	0,0	1.704	0,4	99,6
Burgos	18.905	95,3	4,7	0	0,0	0,0	2.305	96,1	3,9
Salamanca	15.830	98,1	1,9	0	0,0	0,0	6.907	98,6	1,4
Logroño	10.598	95,7	4,3	0	0,0	0,0	1.201	97,3	2,7
Córdoba	6.956	97,9	2,1	0	0,0	0,0	5.824	98,7	1,3
Vitoria	6.912	27,0	73,0	37.482.449	27,2	72,8	5.395	42,6	57,4
Ceuta/heliporto	5.683	100,0	0,0	0	0,0	0,0	1.325	100,0	0,0
Son Bonet	3.139	91,5	8,5	0	0,0	0,0	11.171	9,2	90,8
Sabadell	2.993	87,2	12,8	426	0,0	100,0	27.737	96,8	3,2
Algeciras/heliporto	2.938	100,0	0,0	0	0,0	0,0	682	100,0	0,0
Madrid-Torrejón	1.970	31,9	68,1	17	0,0	100,0	779	33,0	67,0
Madrid-Cuatro Vientos	1.958	93,9	6,1	0	0,0	0,0	35.680	98,8	1,2
Albacete	1.211	35,5	64,5	0	0,0	0,0	476	51,3	48,7
Huesca-Pirineos	273	39,9	60,1	0	0,0	0,0	1.640	98,7	1,3
TOTAL	187.405.129	30,9	69,1	638.953.112	18,3	81,7	1.790.948	37,7	62,3

Fuente: Aena. El ranking de aeropuertos atiende al número de pasajeros (entradas más salidas).

Tabla 9.7. Aéreo 2013: Pasajeros-km por aeropuerto

	Pas-km Nacional (millones)	Pas-km Internacional (millones)	TOTAL (millones)
Madrid-Barajas	4.662	48.036	52.698
Barcelona	3.326	20.203	23.530
Palma de Mallorca	966	13.192	14.158
Málaga	676	10.413	11.089
Gran Canaria	1.950	10.613	12.563
Alicante	199	7.441	7.641
Tenerife Sur	645	12.858	13.503
Ibiza	343	2.477	2.820
Lanzarote	781	5.400	6.181
Valencia	311	1.993	2.304
Resto	7.253	17.166	24.419
TOTAL	21.111	149.794	170.906

Fuente: Elaboración propia con datos de Aena y distancias de <http://www.greatcirclemapper.net>

Tabla. 9.8. Aéreo 2013: Pasajeros-km internacionales

	Pasajeros-km Internacional (millones)	Pasajeros-km Europeos (millones)	Pasajeros-km No Europeos (millones)
Madrid-Barajas	48.036	12.726	35.310
Barcelona	20.203	11.990	8.213
Palma de Mallorca	13.192	12.624	568
Málaga	10.413	9.608	805
Gran Canaria	10.613	9.147	1.466
Alicante	7.441	6.496	945
Tenerife Sur	12.858	11.391	1.467
Ibiza	2.477	2.449	28
Lanzarote	5.400	5.324	76
Valencia	1.993	1.846	147
Resto	17.166	17.166	0
TOTAL	149.794	100.769	49.025

Fuente: Elaboración propia con datos de Aena y distancias de <http://www.greatcirclemapper.net>

Tabla 9.9. Marítimo 2013: desglose de tráfico de mercancías por autoridad portuaria

Autoridad Portuaria	Graneles Líquidos (t)			Graneles Sólidos (t)	Mercancía General (t)			Total Mercancías (t)
	Prod. Petrolíferos	Otros líquidos	Total		Convencional	En contenedor	Total	
Bahía de Algeciras	22.958.892	1.222.583	24.181.475	1.597.565	54.044.133	6.042.086	60.086.219	85.865.259
Valencia	841.453	3.323.439	4.164.892	2.444.573	49.789.399	8.154.213	57.943.612	64.553.077
Barcelona	5.581.540	5.028.409	10.609.949	4.373.720	16.981.993	9.425.537	26.407.530	41.391.199
Bilbao	12.930.619	2.830.834	15.761.452	4.421.587	6.333.183	3.084.550	9.417.733	29.600.772
Cartagena	20.959.459	2.760.439	23.719.898	4.519.222	964.251	171.068	1.135.319	29.374.439
Tarragona	16.240.541	1.683.977	17.924.518	7.375.070	1.568.952	1.020.822	2.589.774	27.889.362
Huelva	14.590.657	6.898.061	21.488.718	4.145.909	7.094	727.782	734.876	26.369.503
Las Palmas	4.659.170	26.936	4.686.106	364.102	11.296.016	3.072.275	14.368.291	19.418.499
Gijón	792.388	–	792.388	14.947.162	769.807	1.258.676	2.028.483	17.768.033
Castellón	7.301.140	547.077	7.848.217	3.102.799	2.583.571	345.213	2.928.784	13.879.800
Ferrol-San Cibrao	759.728	1.770.859	2.530.587	8.999.195	7.230	974.466	981.696	12.511.478
Sta. C. de Tenerife	6.443.774	32.736	6.476.510	488.158	2.423.532	2.885.184	5.308.716	12.273.384
Baleares	1.384.760	39.876	1.424.636	1.309.549	239.801	8.497.163	8.736.964	11.471.149
A Coruña	6.286.271	274.429	6.560.700	3.688.168	51.310	1.107.469	1.158.779	11.407.647
Santander	44.415	195.284	239.699	2.988.773	15.019	1.685.255	1.700.274	4.928.746
Almería	2.300	11.121	13.421	4.151.806	83.637	561.840	645.477	4.810.704
Avilés	–	636.719	636.719	2.797.247	12	1.191.674	1.191.686	4.625.652
Sevilla	–	285.031	285.031	1.824.074	1.070.333	1.206.852	2.277.185	4.386.290
Vigo	52.420	27.609	80.029	289.478	2.377.010	1.140.246	3.517.256	3.886.763
Bahía de Cádiz	91.486	3.504	94.990	1.867.533	864.234	757.118	1.621.352	3.583.875
Pasaia	–	–	–	1.212.240	–	1.693.769	1.693.769	2.906.009
Málaga	–	76.384	76.384	868.836	1.347.998	505.576	1.853.574	2.798.794
Alicante	130	60.493	60.623	940.343	1.161.556	175.189	1.336.745	2.337.711
Motril	967.336	159.631	1.126.967	479.197	53.222	263.917	317.139	1.923.303
Ceuta	855.497	2.733	858.230	63.426	96.869	875.318	972.187	1.893.843
Marín y Ría de	170	4	174	826.305	268.687	747.708	1.016.395	1.842.874
Melilla	60.771	–	60.771	9.000	264.112	631.848	895.960	965.731
Vilagarcía	79.648	182.512	262.160	202.966	274.113	223.549	497.662	962.788
TOTAL	123.884.565	28.080.680	151.965.245	80.298.003	154.937.074	58.426.363	213.363.437	445.626.684

Fuente: Puertos del Estado. Se excluyen trasbordos, pesca, avituallamiento y tráfico interior

Tabla 9.10. Marítimo 2013: desglose de tráfico de pasajeros por autoridad portuaria

Autoridad Portuaria	De cruceros	Otros	TOTAL
Baleares	1.534.674	4.286.968	5.821.642
Bahía de Algeciras	85	5.173.834	5.173.919
Sta. C. de Tenerife	794.343	4.378.840	5.173.183
Barcelona	2.599.232	1.028.897	3.628.129
Las Palmas	830.224	1.385.966	2.216.190
Ceuta	2.527	1.880.482	1.883.009
Valencia	473.114	347.580	820.694
Melilla	3.248	780.347	783.595
Almería	16.971	673.795	690.766
Málaga	397.098	265.561	662.659
Bahía de Cádiz	375.134	23.157	398.291
Motril	15.231	339.289	354.520
Alicante	41.860	202.570	244.430
Santander	16.747	193.074	209.821
Vigo	171.800	–	171.800
A Coruña	156.890	–	156.890
Bilbao	57.352	84.627	141.979
Cartagena	134.225	–	134.225
Gijón	14.291	52.390	66.681
Huelva	294	31.512	31.806
Sevilla	19.503	–	19.503
Ferrol-San Cibrao	10.853	12	10.865
Vilagarcía	2.199	–	2.199
Castellón	1.514	–	1.514
Tarragona	1.394	–	1.394
Avilés	655	–	655
Marín y Ría de Pontevedra	–	–	–
Pasaia	–	–	–
TOTAL	7.671.458	21.128.901	28.800.359

Fuente: Puertos del Estado.