

**Observatorio Industrial del Sector de  
Fabricantes de Automóviles y Camiones**

**Estudio de Costes del Transporte de  
Mercancías por Ferrocarril**







# **OBSERVATORIO INDUSTRIAL DEL SECTOR DE FABRICANTES DE AUTOMÓVILES Y CAMIONES**

---

---

---



# **Estudio de Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril**

---

**Documento final**  
**Febrero, 2009**

---

- 1. Introducción**
- 2. Marco legal del transporte ferroviario**
- 3. La infraestructura ferroviaria**
- 4. Los operadores ferroviarios**
- 5. Parque móvil ferroviario**
- 6. Estructura de costes**
- 7. Análisis de sensibilidad**
- 8. Comparativa carretera-ferrocarril**
- 9. Conclusiones**

## Introducción

- ❑ El transporte ferroviario en España ha sido objeto de importantes cambios, tanto en la normativa que delimita las actividades de los operadores como en la estructura interna de las empresas del sector. Estos cambios se deben al impulso que ha realizado la Unión Europea al transporte por ferrocarril y a la intermodalidad con el objetivo de generar un red europea de transporte intermodal que sea eficiente, respetuosa con el medioambiente y que promueva la competitividad de la economía europea.
- ❑ En la aplicación de las líneas estratégicas para el transporte de la Unión Europea, en España se ha elaborado el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) el cual establece planes concretos para la mejora y ampliación de las infraestructuras de transporte, así como una nueva configuración de la red de transportes como una red intermodal integrada. Asimismo, se han efectuado importantes cambios legales en el sector del transporte ferroviario que han generado una nueva estructura de mercado competitiva.
- ❑ Así, la gestión de la red y de la infraestructura ferroviaria está separada de la oferta de los servicios de transporte de pasajeros y de carga. El antiguo monopolio estatal de Renfe dio origen a dos empresas independientes: la Administradora de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) que está a cargo de la conservación, mejora y ampliación de la red ferroviaria, y Renfe Operadora que ofrece los servicios de transporte para viajeros y mercancías.
- ❑ Estos cambios en la industria permitirán en el corto plazo el establecimiento definitivo de una estructura competitiva en el ámbito de los operadores de transporte ferroviario. Es así que es necesario contar con un Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías por Ferrocarril que permita a los operadores logísticos realizar un seguimiento de la evolución de los precios del transporte vigentes en España.
- ❑ La primera parte de este trabajo presenta la evolución reciente del marco legal del transporte ferroviario promovido por las políticas de transporte de la Unión Europea y su aplicación en España; la segunda parte presenta las infraestructuras de la Red Ferroviaria de Interés General mientras que la tercera parte presenta a los actuales operadores ferroviarios. Finalmente, se presenta la estructura de costes del transporte ferroviario.



# MARCO LEGAL DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

### La política de transportes de la UE ha sido un factor clave para el desarrollo de la intermodalidad

- ❑ Por su impacto en España y en la política de transportes española, resulta fundamental analizar la política europea de transportes, definida en el Libro Blanco “**La Política de Transportes de cara al 2010. La hora de la verdad**”, de 2001, y en su revisión intermedia de 2006, “**Por una Europa en movimiento. Movilidad sostenible para nuestro continente**”.
- ❑ Las líneas generales de las Políticas de Transporte de Mercancías en la Unión Europea apuntan decididamente a la **intermodalidad para mejorar la eficiencia del sistema de transportes**.
- ❑ En cuanto a los objetivos sobre la **participación modal del ferrocarril**, el Libro Blanco de la UE de 2001 buscaba duplicar la cuota de mercado del transporte ferroviario entre 2001 y 2020, por medio de una serie de 60 propuestas y un programa de acción, buscando una utilización más eficaz de los modos de transporte.
- ❑ Las **Políticas Ferroviarias** avanzan en un sentido cuyas principales características son:
  - Mercado único y liberalización del sector, con un sistema de libre competencia de los servicios asociados, que posibilite la recuperación de las cuotas de mercado.
  - El proceso de liberalización del sector del transporte por ferrocarril. La liberalización del sector ferroviario se inició en 1991 con la Directiva 91/440/CEE sobre la separación contable entre la infraestructura y la explotación del servicio, que abrió la puerta a una futura competencia entre compañías operadoras. A esta Directiva le han seguido otras disposiciones que han ido avanzando en este proceso. Entre ellas se encuentran los denominados primer, segundo y tercer paquetes ferroviarios, cuyos principales puntos se dirigen hacia la liberalización del tráfico de mercancías, basándose fundamentalmente en la separación de funciones esenciales, y en la creación de un área ferroviaria europea integrada.
  - La interoperabilidad del ferrocarril. Se han puesto en marcha iniciativas para conseguir corredores ferroviarios internacionales que salven las dificultades actuales (administrativas, técnicas y legales) al atravesar las fronteras.



### La Unión Europea ha seguido en los últimos años varias estrategias para impulsar el desarrollo de la intermodalidad

A continuación se resumen una serie de acciones de la UE para desarrollar la intermodalidad:

- ❑ **Red Transeuropea de Transportes**. En el año 2003 se estableció una lista de 30 proyectos prioritarios que deberán iniciarse antes del año 2010, y cuyas orientaciones comunitarias siguen las siguientes tendencias: integración de las “autopistas del mar” en la RTE-T, desarrollo de nuevas formas de financiación para el desarrollo de la red transeuropea de transporte y unificación del marco comunitario de tarificación por el uso de infraestructuras de transporte vial.
- ❑ **Red ferroviaria prioritaria para las mercancías**. El Libro Blanco preveía la creación de “corredores multimodales con prioridad para las mercancías”. Este concepto se ha ido desarrollando en textos europeos posteriores, hasta alcanzar la publicación, en octubre de 2007, de la Comunicación de la Comisión Europea ‘Hacia una red ferroviaria prioritaria para las mercancías’. La comunicación incluye una ‘primera visión’ de los corredores que podrían estar incluidos en esta red, en el cual pueden apreciarse los corredores identificados en territorio español.
- ❑ **El programa Marco Polo** para desarrollar servicios de transporte de mercancías intermodales. El 15 de julio de 2004 la Comisión presentó una propuesta COM (2004) 478 para establecer un segundo programa Marco Polo, 2007-2013. Dicho programa Marco Polo II, proporcionará ayuda financiera comunitaria a aquellas iniciativas o acciones comerciales encaminadas a reducir la congestión en las carreteras y mejorar el impacto medioambiental y sostenibilidad del Sistema de transporte en la Unión Europea mediante una transferencia de mercancías desde la carretera a un medio de transporte alternativo (transporte marítimo de corta distancia, transporte ferroviario o transporte en vías navegables interiores).
- ❑ **Autopistas del Mar**. El concepto de “autopistas del mar” trata de introducir nuevas cadenas de logística intermodal en el transporte marítimo de Europa. Se espera que las autopistas del mar mejoren el acceso a los mercados en toda Europa y reduzcan la congestión en el sistema vial de Europa.

### La liberalización del mercado ferroviario español: Ley 39/ 2003 del Sector Ferroviario

- ❑ Hasta hace muy pocos años, el mercado de transporte ferroviario ha estado prestado sustancialmente en todos los países de la U.E. por parte de las compañías nacionales de ferrocarriles.
- ❑ Con carácter reciente se ha propiciado la flexibilización de acceso al mercado ferroviario (el “Primer paquete ferroviario”, el Libro Blanco sobre la política europea de transportes de cara al 2010, el “Segundo paquete ferroviario”, etc.) hasta el punto que el 29 de Octubre de 2003 se publicó en España la **Ley 39/ 2003 del Sector Ferroviario que regula, entre otros aspectos, la citada flexibilización.**
- ❑ Esta ley incorpora al derecho español las tres directivas ya citadas del Parlamento y del Consejo (directivas 2001/12/CE, 2001/13/CE y 2001/14/CE, de 26 de febrero de 2001), desarrollando un nuevo modelo ferroviario que permite la progresiva apertura del transporte ferroviario a la competencia.
- ❑ Por tanto, la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, del Sector Ferroviario, ha sido el punto de partida en España para cambios sustanciales en la ordenación del transporte de viajeros y mercancías por ferrocarril.
- ❑ Por un lado, dicha **Ley segregaba la operadora pública Renfe en dos entidades diferentes, el ADIF** (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias), como responsable de la construcción y mantenimiento de las infraestructuras ferroviarias, así como de la adjudicación de capacidades de la denominada REFIG (Red Española Ferroviaria de Interés General), **y Renfe Operadora**, que asumía la prestación de todos los servicios de transporte y complementarios prestados por su antecesora Renfe.

### La liberalización del mercado ferroviario español: Ley 39/ 2003 del Sector Ferroviario (cont.)

- ❑ Como se exponía, dicha Ley **abría el camino para el acceso al transporte ferroviario de otras empresas**, articulando las fórmulas que permitían **la obtención de la Licencia de Empresa Ferroviaria** (y otros requisitos adicionales), y el acceso real al mercado del transporte ferroviario, cuestiones sobre las cuales se desarrolló dicha Ley a través de un amplio desarrollo normativo.
- ❑ En lo que afecta a la **planificación del transporte ferroviario**, las competencias se atribuyen al Ministerio de Fomento, tanto en la ordenación del sector como en la regulación del sistema. La inspección de los transportes y de las empresas ferroviarias también están a cargo de este Ministerio.
- ❑ Asimismo, dentro del Ministerio de Fomento se crea el **Comité de Regulación Ferroviaria, cuya finalidad principal será la de resolver los conflictos entre el administrador de infraestructuras y los operadores de transporte ferroviario, o entre éstos entre sí.**
- ❑ Además, la **Ley crea y regula los diversos cánones por utilización de las infraestructuras ferroviarias y estaciones y las nuevas tasas por el otorgamiento de licencias ferroviarias y autorizaciones**, certificados de seguridad, de homologación de material, de centros de formación, etc. así como la regulación del sistema tarifario de los diversos servicios de transporte ferroviario. Los Reglamentos de desarrollo de esta ley, que concretan todos los aspectos necesarios para su aplicación práctica, han sido ya publicados (R D Ley 1/2004, RD 2387/2004 etc.), junto con otra normativa de menor rango que desarrolla dichos Decretos (Órdenes Ministeriales, Resoluciones).

### Situación del transporte de mercancías por ferrocarril en España

- Tres tipos de agente participan en el nuevo modelo ferroviario: el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, Empresas Operadoras de Servicios y el Comité de Regulación Ferroviaria.

#### ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF)

Renfe Infraestructuras  
y GIF

- La Ley encomienda la **ADMINISTRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA INTEGRADA EN LA RED FERROVIARIA DE INTERÉS GENERAL**, competencia del Ministerio de Fomento, a la entidad pública empresarial Renfe que pasa a denominarse Administrador de Infraestructuras Ferroviarias e integra, además, al Gestor de Infraestructuras Ferroviarias (GIF).

- El Administrador **SE ENCARGA DE LA ADJUDICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFRAESTRUCTURA** a los candidatos que hayan obtenido la licencia correspondiente.

- **PERCIBE DE LAS EMPRESAS OPERADORAS DE SERVICIOS UN CANON** por la utilización de las terminales, la infraestructura ferroviaria y demás instalaciones y sus servicios.

#### EMPRESAS OPERADORAS DE SERVICIOS

Renfe Operadora  
Otros Operadores  
ferroviarios

- Asimismo, se crea una nueva entidad pública empresarial denominada **Renfe Operadora**, como empresa prestadora del servicio de transporte ferroviario cuyo cometido es, básicamente, ofrecer la prestación de todo tipo de servicios ferroviarios. Renfe Operadora asume los medios y activos que Renfe ha tenido afectos a la prestación de servicios ferroviarios.

- Además de Renfe Operadora **PODRÁN PRESTAR SERVICIOS DE TRANSPORTE FERROVIARIO DE MERCANCÍAS, EN RÉGIMEN DE LIBRE COMPETENCIA**, todas las entidades que obtengan la licencia de empresa ferroviaria.

#### COMITÉ DE REGULACIÓN FERROVIARIA

- Se crea el Comité de Regulación Ferroviaria (dependiente del Ministerio de Fomento) con el objetivo de **RESOLVER LOS CONFLICTOS** que se puedan plantear entre los diferentes operadores ferroviarios y que debe velar por el correcto funcionamiento del sistema.

### El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT) - 2004

- El **Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT) de diciembre de 2004**, establece una política integral en la que recoge la planificación del sistema de transportes con actuaciones a medio-largo plazo. Tiene carácter estratégico y se orienta a conseguir los siguientes objetivos:

#### OBJETIVOS GENERALES DEL PEIT

- ⇒ **Mejorar la eficiencia del sistema:** atender las necesidades de movilidad de los flujos de mercancías en condiciones de capacidad, calidad y seguridad adecuadas y proporcionadas a las características de esos flujos, para lo cual se desarrollará un sistema integrado de transporte en el marco de la complementariedad y coordinación de los distintos modos y entre las infraestructuras y servicios competencia de distintas Administraciones y Organismos.
- ⇒ **Fortalecer la cohesión social y territorial:** mediante el aseguramiento de unas condiciones de accesibilidad equitativas al conjunto del territorio (en particular a la España no peninsular) y la identificación de los beneficiarios potenciales de la política de infraestructura y transportes, evitando transferencias regresivas de renta.
- ⇒ **Contribuir a la sostenibilidad general del sistema:** mediante el cumplimiento de los compromisos internacionales de la normativa europea en materia ambiental, en particular en cuanto a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- ⇒ **Impulsar el desarrollo económico y la competitividad:** reforzar las relaciones transfronterizas, fomentar el desarrollo de los programas de I+D+i y los avances tecnológicos aplicados a la gestión y explotación de infraestructuras y servicios de transporte.

### Directrices del PEIT para el Conjunto del Sistema de Transportes

- Partiendo de los objetivos y de las opciones estratégicas definidas por el PEIT para 2020, año horizonte del Plan, la política de infraestructuras y servicios de transporte seguirán las siguientes directrices generales de actuación:
  - **Visión unitaria de las infraestructuras y servicios: Intermodalidad:** El sistema de transportes se concibe como una red de redes, tanto del lado de las infraestructuras como de los servicios que soportan, requiriendo una visión intermodal que debe ser desarrollada en los diferentes niveles de competencia y responsabilidad por el conjunto de actores participantes: Ministerio de Fomento, Comunidades Autónomas, Ayuntamientos y operadores.
  - **Gestión integrada del sistema desde criterios de seguridad, calidad y eficiencia:** Homogenización de los procedimientos de gestión en los diversos modos de transporte (infraestructuras y servicios), que permita incorporar sistemas, desde una perspectiva multimodal, mejoren la seguridad, aumenten la calidad de los servicios y de las infraestructuras y asignen de manera más eficiente los recursos.
  - **Marco normativo y cooperación con otras administraciones:** Revisión por parte del Ministerio de Fomento de la normativa existente en el ámbito de su competencia, con el objeto de incrementar y armonizar los niveles de participación pública y transparencia. Procesos de coordinación y concertación entre las políticas de las diversas Administraciones e impulso para el desarrollo de un marco normativo internacional favorable a los objetivos establecidos en el PEIT.

### Directrices del PEIT para el Conjunto del Sistema de Transportes

- **Financiación del sistema y tarificación:** Desarrollo de una Ley Marco de Financiación del Sistema de Transporte que favorezca la estabilidad y eficiencia en las inversiones y la transparencia en la formación de los precios de transporte, distribuyendo de manera equitativa entre los usuarios y el conjunto de la sociedad los costes por el uso de las infraestructuras, mejorando la posición de los agentes más débiles en el mercado del transporte, y garantizando unas condiciones de competencia leal entre modos y operadores.
- **Equilibrar el territorio y mejorar su accesibilidad:** Las actuaciones en el sistema de transporte se conciben como elementos al servicio de los objetivos de política territorial basados en los principios de gestión responsable de los recursos naturales, de patrimonio histórico y de contribución activa a la mejora del entorno. El sistema de transporte debe desarrollarse de manera equilibrada, satisfaciendo las demandas de movilidad de viajeros y mercancías, y evitando tanto los cuellos de botella como la sobrecapacidad.
- **La movilidad urbana:** El Ministerio de Fomento desarrollará su actuación en el medio urbano mediante el establecimiento de programas de cooperación con las Comunidades Autónomas y las ciudades basados en los criterios de cofinanciación, innovación y concurrencia.
- **La mejora del sistema de transporte de mercancías y de su inserción internacional:** Desarrollo de ejes alternativos de transporte con el resto de Europa, mediante la mejora de las conexiones ferroviarias internacionales en condiciones de interoperabilidad, la equiparación de la red ferroviaria de mercancías a los estándares internacionales y la puesta en marcha progresiva de las “Autopistas del Mar”.

### Prioridades del PEIT para el Sistema de Transporte Intermodal

- El transporte intermodal se concibe como un elemento de racionalización y mejora de la calidad del transporte de mercancías.
  - **Definición del Plan Intermodal de Mercancías:** Definición de las actuaciones infraestructurales en nodos y corredores, así como en prestación de servicios.
  - **Estructuración territorial de nodos logísticos nacionales e internacionales** basados en la intermodalidad, en coordinación con las administraciones regionales y locales.
  - **Desarrollo de una red de Plataformas Intermodales Regionales**, insertas en las principales áreas de producción y consumo autonómico.
  - **Potenciación de la intermodalidad portuaria mediante el desarrollo de Zonas de Actividades Logísticas Portuarias**, en puertos hub nacional/internacional, complementados por puertos de tráfico medio.
  - **Refuerzo de la accesibilidad ferroviaria a los puertos.**
  - **Integración de la red ferroviaria de mercancías con la red de plataformas logísticas** terrestres desarrolladas o planificadas.
  - **Desarrollo de la intermodalidad en carga aérea** a través de los Centros de Carga Aérea (Madrid, Barcelona, Vitoria) y de otras infraestructuras aeroportuarias especializadas en carga.
  - Desarrollo de un **Programa específico de fomento de la intermodalidad** (en coordinación con el programa Marco Polo II de la UE) y **apoyo a nuevos operadores**.
  - Actuaciones para la **descongestión de los principales nodos** (Barcelona y Madrid).
  - Progresivo **desarrollo de los operadores nacionales** en el ámbito europeo.
  - **Aumento de capacidad en las relaciones ferroviarias con Francia**, mediante el impulso de la **conexión intermodal central transpirenaica** (puesta en marcha del nuevo túnel).
  - Apoyo creciente a los operadores para la **implantación de nuevas técnicas de transporte intermodal o para su internacionalización**.
  - Disposición de **medidas activas en la gestión de tráfico de mercancías**, favoreciendo los modos más sostenibles en aquellas zonas de mayor sensibilidad ambiental.



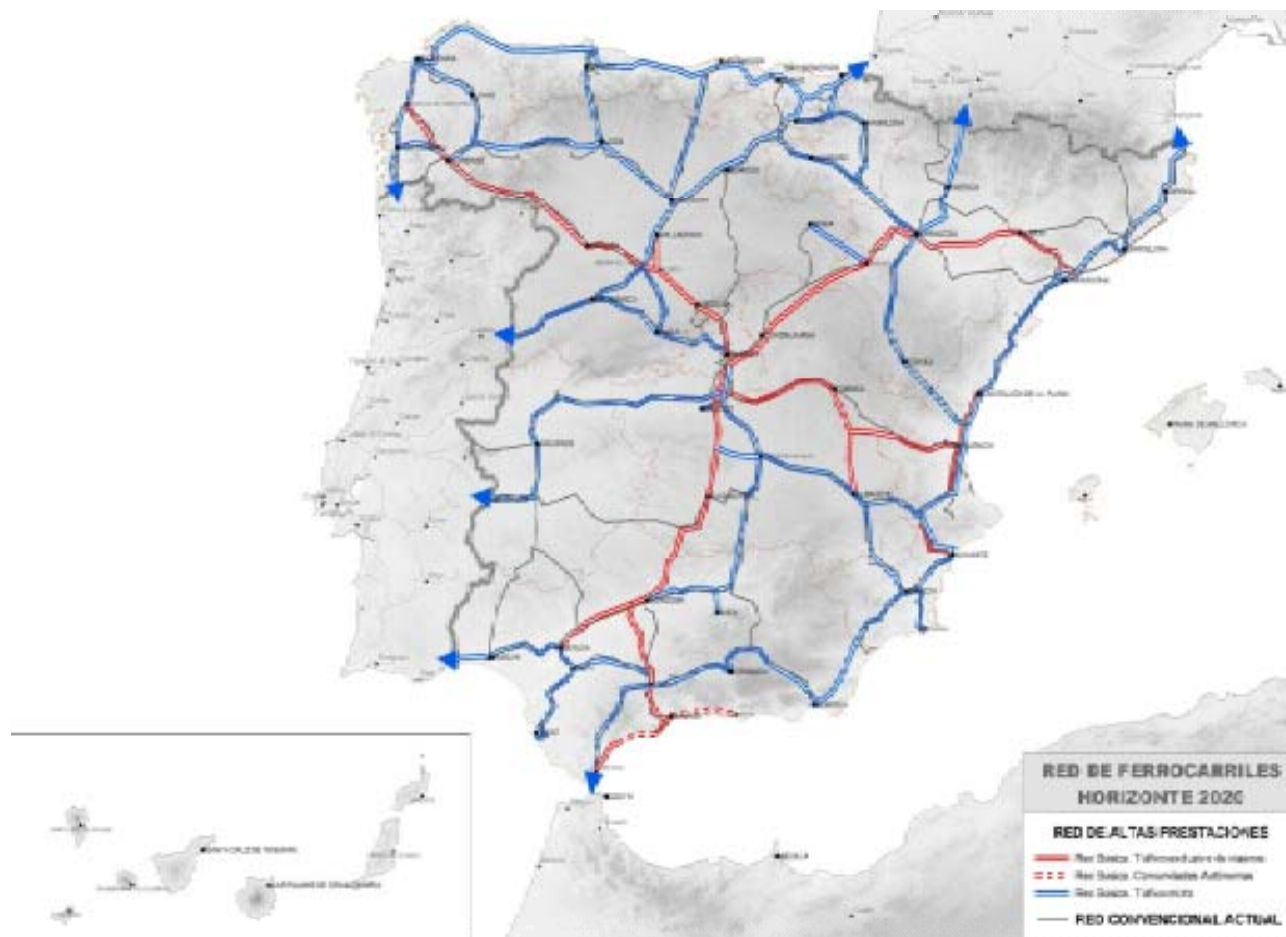
### Prioridades del PEIT para el Sistema de Transporte Ferroviario

- Las actuaciones en el sistema ferroviario se contemplan con el objetivo de que, de manera progresiva, este sistema se convierta en el elemento central de articulación de los servicios intermodales de transporte de mercancías
  - Definición del Plan Sectorial de Transporte Ferroviario.
  - Finalización de los ejes de Altas Prestaciones actualmente en construcción y puesta en servicio de los mismos, según lo establecido en el Plan Sectorial.
  - Actuación en la red convencional para mejorar las condiciones de explotación de los servicios ferroviarios de mercancía y facilitar el intercambio con el transportes por carretera y marítimo.
  - Estructuración de los nodos logísticos ferroviarios y jerarquización del sistema.
  - Programa de apoyo al desarrollo del transporte combinado.
  - Interoperabilidad con la red francesa mediante la transformación progresiva ancho UIC (inicio en el cuadrante Nordeste).
  - Consecución en el conjunto del sistema ferroviario de condiciones adecuadas de servicio e interoperatividad.
  - Consolidación del nuevo marco institucional entre el Administrador de la Infraestructura (ADIF) y los operadores, en condiciones que favorezcan el desarrollo del ferrocarril.
  - Desarrollo y revisión del sistema de tarificación por usos de la infraestructura.
  - Introducción de competencia: tráfico nacional e internacional de mercancías.
  - Consolidación del papel internacional de los operadores ferroviarios en el transporte de mercancías.
  - Desarrollo de una oferta de servicios ferroviarios directos entre ciudades, con necesidades cada vez menores de transbordo.
  - Ejecución a largo plazo de un nuevo corredor transpirenaico especializado en transporte de mercancías.
  - Desarrollo de nuevos ejes transversales de mallado de la red.

### Red Ferroviaria actual - 2006



### Red Ferroviaria prevista - 2020



### Otros planes sectoriales: Plan Sectorial Ferroviario

- ❑ El programa de mercancías del Plan Sectorial Ferroviario (PSF), tiene como propuesta suprimir las barreras de las infraestructuras y de la operación que inciden negativamente en el desarrollo de este tráfico, para lo que se plantea la **creación de una red preferente para el transporte ferroviario de mercancías**.
- ❑ Dicha red a implantar conllevaría a la **definición de itinerarios donde las circulaciones de mercancías tendrían prioridad**.
- ❑ La coincidencia en tramos de la red de los tráficos de Cercanías y de mercancías presenta el problema **de la coexistencia de los dos flujos, agotando la capacidad de la infraestructura, y limitando las circulaciones de mercancías a horarios nocturnos**. Para eludir las posibles incidencias entre ambos tráficos, se proponen **diversas actuaciones encaminadas a independizar las redes de Cercanías y de mercancías**, mediante la implantación de nuevas vías y circunvalaciones.
- ❑ Con la **apertura de las nuevas líneas de Altas Prestaciones, gran parte de las circulaciones de viajeros**, excepto las de Cercanías, **dejarán de circular por las líneas convencionales en ancho ibérico**. Lo que permitirá disponer de una capacidad de circulación remanente, que podrá ser utilizada por las expediciones de mercancías.
- ❑ Por otra parte, algunas líneas de **Altas Prestaciones** permitirán el uso de las mismas de tráfico mixto (viajeros y mercancías). En estas líneas el tráfico de mercancías no tendrá carácter preferente.
- ❑ Otro aspecto recogido en las propuestas del Plan, es el referente a **la longitud de los trenes**, proponiéndose que en los **itinerarios preferentes la longitud de los mismos sea de unos 750 metros como mínimo**, para así acercarse a la longitud media europea.
- ❑ Dentro del PSF, también se considera el establecimiento de una **Red de terminales ferroviarias y ferroportuarias**, en la que se consideran grandes terminales ubicadas en los lugares con mayor volumen de tráfico de mercancías (Madrid, Barcelona, Bilbao, Valencia y Zaragoza), y el resto de terminales situadas en el resto del territorio peninsular, agrupadas en regiones o sectores geográficos, junto con los accesos a los principales puertos (Algeciras, Alicante, Bilbao, Barcelona, etc.).

### Plan Estratégico de Terminales de Mercancías de ADIF

- El objetivo del Plan Estratégico de Terminales ADIF es “asegurar una Red de Terminales de Mercancías óptima en infraestructuras e instalaciones ferroviarias y logísticas, fiable, segura, eficiente y flexible en los Servicios ofertados, competitiva en Precios y adecuada a las exigencias del mercado, que contribuya a mejorar la competitividad del Transporte Ferroviario, y con ello, al incremento de la participación del Ferrocarril en el Transporte de Mercancías”.
- Debido a que actualmente el Plan Estratégico de Terminales de Mercancías de ADIF se encuentra en fase de aprobación por ADIF, tan sólo se enumeran los contenidos generales del mismo, no las conclusiones a las que este ha llegado:



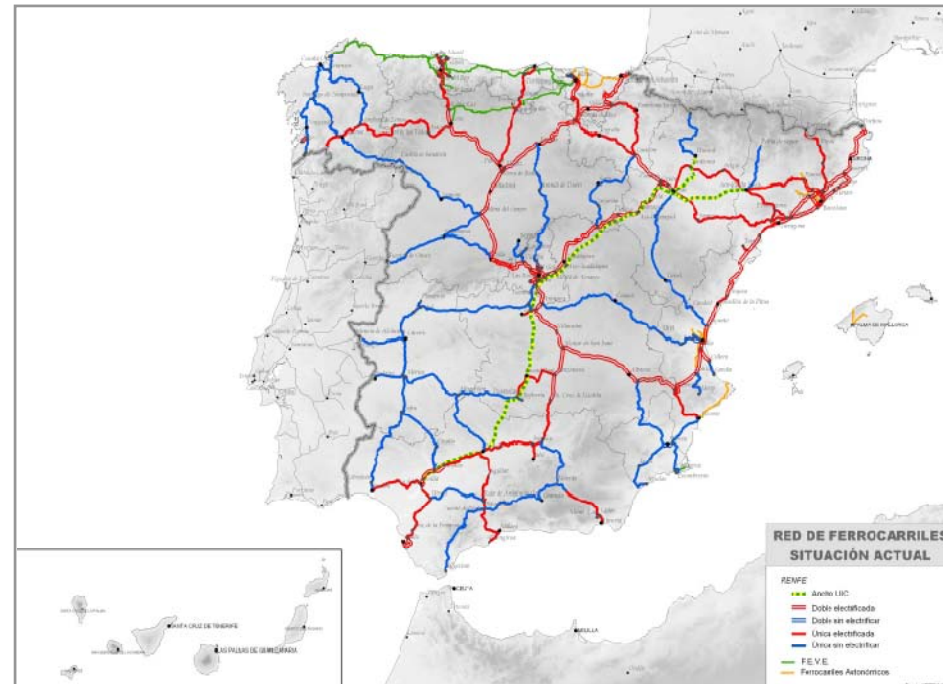
- Se parte de un análisis y diagnóstico de la situación actual del transporte ferroviario de mercancías, caracterizando los sistemas de gestión y resultados de explotación de las Terminales actuales.
- Se analiza el nuevo esquema ferroviario español, la situación del mercado del transporte terrestre de mercancías en el territorio nacional, su evolución futura y posible impacto para el ferrocarril, el marco legal existente, las tecnologías emergentes, así como los operadores europeos de transporte ferroviario de mercancías. Todo ello permite el desarrollo de una propuesta de redefinición de la actual red de terminales de mercancías por ferrocarril.
- Una vez fijada esta red de terminales, se propone el modelo de gestión más adecuado para este nuevo mapa logístico con el fin de que sirva para agilizar y fomentar el transporte de mercancías por ferrocarril.
- Se establece un esquema de financiación de la nueva red, y la previsión de cuenta de resultados de la Red de Terminales propuesta, identificando el impacto económico sobre el sistema ferroviario global así como la previsión de incremento de tráfico de mercancías.



# LA INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA

#### La Red Ferroviaria de Interés General (RFIG)

- La **Red Ferroviaria de Interés General (RFIG)** está compuesta por todas las infraestructuras ferroviarias administradas por Renfe y por la red de ancho métrico, administrada por FEVE, forma parte también de la RFIG.
  
- La RFIG consta de **líneas de tres anchos de vía diferentes**:
  - **Ancho ibérico** (1.668 mm), que abarca la red convencional, con 12.020,4 Km. de red.
  - **Ancho UIC** (1.435 mm), implantado fundamentalmente en líneas de Alta Velocidad, con 1.059,3 Km. de red, además de 1.269 Km de FEVE.
  - **Ancho métrico** (1.000 mm), circunscrito en la actualidad a una pequeña línea de Cercanías, dentro de la RED del ADIF, con 18,2 Km. de red.



#### Situación de las Terminales Ferroviarias

- El ADIF gestiona 103 terminales de mercancías, que pueden clasificarse en dos grupos (Declaración sobre la Red 2008):
  - **Grupo 1:** caracterizándose sobre el resto por ser las de mayor actividad, por su ubicación respecto a las áreas con alto potencial logístico, y a su importancia para el desarrollo futuro en la Red gestionada por ADIF (35 terminales).
  - **Grupo 2:** terminales con un menor nivel de tráfico (68 terminales).
- En función de la actividad que en ellas se desarrolla, las terminales de ADIF pueden agruparse en tres categorías:
  - **Terminales de Transporte Intermodal:** son aquellas dedicadas al tratamiento y manipulación de UTI's, contenedores y cajas móviles (7 terminales).
  - **Terminales de Transporte Convencional:** están destinadas a trenes de transporte de mercancías en vagones convencionales de diversa tipología (73 terminales).
  - **Mixtas:** son aquellas en las que se desarrollan ambas actividades (24 terminales).
- Por otro lado, algunas de las terminales están adaptadas al condicionante de ubicarse en puntos fronterizos, o especializadas en los tráficos con origen o destino en alguna instalación portuaria, con lo cual se favorece el transporte intermodal marítimo – ferroviario.
- Actualmente las terminales ferroviarias presentan las siguientes debilidades:
  - El propio diseño de las terminales, en muchos de los casos, **presenta diversas deficiencias para el adecuado tratamiento de los trenes**. Desde la **carencia generalizada de vías de longitud adecuada** (sólo tres terminales de la red tienen vías de 450 m. para tratar los trenes de transporte combinado), exigiendo **maniobras complementarias** para el tratamiento de los trenes, hasta una **disposición limitada de espacios** para almacenar contenedores llenos y vacíos.
  - Asimismo, existe un bajo número de apartaderos y una **carencia generalizada de instalaciones (naves y otras)** para la prestación de operaciones con la mercancía que aporten valor añadido, lo cual constituye un factor disuasivo para la utilización del transporte intermodal.
  - Insuficiente infraestructura ferroviaria de acceso en algunos puertos.
  - Situación próxima a la saturación en las principales terminales de la red, en concreto en las fronterizas (Irún y Port Bou), pero también en otras interiores muy significativas (Abroñigal, Morrot...).



#### Situación de las Terminales Ferroviarias (cont.)

- La circulación ferroviaria en las terminales de mercancías suele estar condicionada por la **prioridad asignada a los servicios de viajeros**, fundamentalmente servicios de Cercanías, con una actividad creciente y que por sus características de servicio (frecuencia, fiabilidad,...) provoca **importantes limitaciones en las condiciones de circulación de los trenes de mercancías, en especial en los tramos horarios de movilidad máxima poblacional**. Esta situación se ha visto agravada por la **lenta intervención en las redes ferroviarias urbanas**, que no prevén soluciones para mejorar la compatibilidad de los servicios de mercancías (circunvalaciones, desdoblamientos...).

Por lo tanto, y en relación con este aspecto se pueden **distinguir los siguientes elementos**:

- **Accesos insuficientes y problemática específica en áreas con servicios de Cercanías.** La evolución de los servicios de Cercanías (nuevos servicios, mayor frecuencia, alargamiento de recorridos,...) no ha tenido correspondencia con la disponibilidad de nuevas condiciones de circulación que han afectado, de manera concreta, a los servicios de mercancías.
- **Desajustes de horarios, en especial en horas punta de viajeros.** Necesidad de racionalizar las ventanas de entrada/salida de terminales. Las limitaciones de acceso condicionan los periodos relacionados con la entrada y salida de trenes, produciendo desajustes importantes.
- **Localización de terminales significativas en áreas urbanas consolidadas, que agravan el problema de manera constante.** Los aspectos comentados se intensifican con una tensión creciente sobre los servicios de mercancías que, en algunos casos, se complican por efecto de las soluciones que se adoptan para proyectos relacionados con la Alta Velocidad.

#### Situación de la Red Lineal

- La competitividad del ferrocarril (sustancialmente en transporte internacional) encuentra limitaciones, derivadas de las diferencias existentes en las distintas redes europeas (interoperabilidad). En particular, las diferencias en las infraestructuras (anchos), materiales, tecnología, señalización, corrientes de tracción y velocidad, son algunos de los impedimentos para lograr una adecuada interoperabilidad del sistema ferroviario europeo, a los que deben sumarse los derivados de las fórmulas de gestión de las distintas redes nacionales.
- El principal problema del sector ferroviario español es que **el ancho de vía de la red ferroviaria española (1.668 mm) es diferente del ancho estándar de la mayor parte de la red europea (1.435 mm) y con la que contempla el PEIT para nuevos desarrollos en España**. El ancho de vía empleado en España es muy similar al ancho normal portugués, por lo que suele denominarse ancho ibérico. El ancho de vía estándar (también llamado internacional e, impropriamente ancho UIC), por su parte, se emplea en la mayor parte de los países europeos, y también en las nuevas líneas españolas de alta velocidad. Los trenes no pueden pasar normalmente de líneas con un ancho de vía a líneas con otro, por lo que la existencia de fronteras entre las redes de diferente ancho ha sido un problema para la explotación y para los clientes, que tradicionalmente ha hecho necesario el trasbordo o cambio de tren. Actualmente, la gestión de las instalaciones de cambio de ejes en las fronteras se localiza en las instalaciones de Hendaya y Cerbère y viene siendo prestada en concesión por la empresa TRANSFESA.
- Adicionalmente, la complicada orografía de la geografía española dificulta el trazado de la infraestructura ferroviaria con las siguientes implicaciones:
  - En determinados **tramos con acusadas rampas, la carga máxima**, dependiendo del tipo de locomotora (eléctrica o diesel) y modelo (mayor o menor potencia), **es inferior a las 500 TBR** (habitualmente se alcanzan las 850 TBR), cuando en Europa se están moviendo trenes con una media de 1.200 TBR.
  - Asimismo en la infraestructura ferroviaria española, **circulan trenes de 450 m de longitud máxima**, no estando preparados para la gestión de trenes de “longitud europea” (750 m) lo que provoca mayores maniobras, manipulación de mercancías, incrementando el coste y el tiempo del servicio. Esta diferencia de longitudes en las redes europeas implica la desagregación en frontera de los trenes europeos en otros de menor longitud.

#### Situación de la Red Lineal (cont.)

- Las políticas ferroviarias de la UE plantean acciones que hagan factible la interoperabilidad:
  - El primer objetivo es **mejorar la organización de los servicios internacionales**, especialmente el transporte de mercancías. Los retrasos que se producen en la actualidad en las fronteras y la escasa fiabilidad en la prestación del servicio reduce la competitividad del transporte internacional de mercancías por ferrocarril.
  - El segundo objetivo es **fomentar la interoperabilidad de las redes de ferrocarriles convencionales**, es decir, su capacidad de permitir la circulación ininterrumpida de trenes entre fronteras internas de la UE.
  - El tercer objetivo es ayudar a **crear un mercado único para el equipo ferroviario**. Los mayores mercados nacionales siguen siendo en gran medida mercados cerrados. Los ferrocarriles se ven obligados a comprar los servicios a proveedores nacionales de cada Estado, lo que eleva el precio del transporte ferroviario.
- La armonización deberá centrarse en aquellos puntos en los que más se podría mejorar la competitividad a medio plazo, lo cual significa que deben establecerse prioridades.
- En el caso español, el **29 de marzo de 2006 se aprobaron el Real Decreto 354/2006, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional**, y el **Real Decreto 355/2006, sobre interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad**. La finalidad de estos dos reales decretos es trasponer las modificaciones de la Directiva 2004/50/CE sobre la Directiva 2001/16/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo convencional y sobre la Directiva 96/48/CE del Consejo, de 23 de julio de 1996, relativa a la interoperabilidad del sistema ferroviario transeuropeo de alta velocidad, respectivamente.

#### Situación de los Servicios Ferroviarios

- En la actualidad y aunque todas las penalizaciones hacen perder rigurosidad a los análisis, puede decirse que la **calidad del servicio ferroviario no responde en muchos casos a las necesidades de la demanda en el transporte de mercancías** por entre otras las siguientes razones:
  - La **flexibilidad a la demanda es insuficiente** para las necesidades del servicio. El transporte por ferrocarril requiere de un **proceso de planificación complejo**, (asignación de RR.HH., material rodante y tracción), y además debe disponerse de surcos en el tramo deseado, lo que obligan a establecer los planes de transporte con mucha antelación, limitando el nivel de respuesta a la demanda.
  - La **capacidad de reacción para responder a necesidades puntuales de la demanda o a incidencias imprevistas es limitada**. Frente al ferrocarril la carretera tiene una gran flexibilidad y capacidad de respuesta, que es lo que demandan las empresas fabricantes en la actualidad.
  - **Falta de una conexión adecuada entre las terminales ferroviarias intermodales y los centros de transporte de carretera y otras plataformas logísticas**. Es necesario que las plataformas logísticas intermodales existentes busquen fórmulas de colaboración entre ellas, ahora prácticamente nulas, superando el concepto de unimodalidad para incidir en el de multimodalidad.
  - **Poca amplitud de horarios de prestación de servicios**: Las terminales ferroviarias tienen actualmente horarios muy restrictivos para ofrecer un servicio de calidad comparable al de la carretera; esto se agudiza los fines de semana, donde las terminales de ADIF no prestan servicio, por lo que se obliga a realizar la circulación de trenes solo en los días laborables.
  - La carga máxima representa la carga que técnicamente puede arrastrar una locomotora en condiciones extremas de explotación. La aplicación de la carga máxima a los trenes puede dar lugar, especialmente en caso de locomotoras diésel, a **velocidades de circulación bajas, las cuales resulta incompatible con la explotación y aprovechamiento razonable de la capacidad de vía**.
  - Imposibilidad creciente de **contratar trenes mixtos o no completos**, así como la tendencia a eliminar los trenes multicliente. Esto supone un problema cuando el volumen que se quiere transportar no es lo suficientemente grande o no tiene una periodicidad establecida (se exigiría un **mínimo de ± 500 Tn 1 vez por semana**).

#### Situación de los Servicios Ferroviarios (cont.)

- **Dificultad en el acceso de nuevos operadores ferroviarios.** En enero de 2005 con la entrada en vigor de la Ley del Sector Ferroviario, se marcó la pauta normativa sobre la apertura del sector ferroviario hacia la libre competencia. En España la Licencia Ferroviaria, el Certificado de Seguridad y otras exigencias son los documentos que habilitan a las empresas para comenzar su actividad.
  - Las licencias otorgadas desde 2005 se han visto ralentizadas por la falta del desarrollo normativo tanto de la formación de los conductores como sobre el material rodante, por lo que existe una sensación por parte de los operadores de que se dificulta el acceso real a la prestación de servicios ferroviarios.
  - El certificado de seguridad, por cinco años, habilita a las empresas a solicitar al ADIF surcos de vía a determinadas franjas horarias por los que, a cambio del pago del correspondiente canon, podrán comenzar a transportar mercancías por tren.
- **Un porcentaje significativo** (se señala el 20%, como cifra orientativa) **de los vagones están siempre de baja** (tienen que pasar una inspección de ADIF), lo que hace todavía más escaso el parque de vagones a disposición de los usuarios.
- Tráficos en vagón: **necesidad de contar con infraestructuras** (vías, utillaje, etc.) **en puntos de carga y descarga**, que requieren inversiones cuantiosas y difíciles de rentabilizar.
- Paralización adicional de vagones por departamentos de seguridad, mantenimiento por problemas de poca entidad o mal definidas.



# LOS OPERADORES FERROVIARIOS

### El transporte de mercancías por ferrocarril en España es operado principalmente por Renfe Operadora

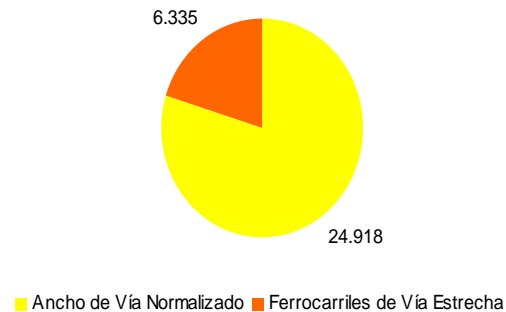
- Renfe Operadora es la compañía más importante puesto que comprende el **79,7% del tráfico total de mercancías** medidas en Tn y el 94,9% del tráfico de mercancías medidas en Tn/Km.
- Otras empresas importantes son FEVE y las empresas de ferrocarriles vinculadas a los gobiernos regionales de Cataluña y País Vasco.
- La única compañía privada es el Ferrocarril Minero-Siderúrgico de Ponferrada que alcanzó a 4,4% de la carga transportada medida en Tn y al 0,45% en Tn/Km.
- Renfe Operadora presta la totalidad de sus servicios en la Red Ferroviaria normalizada mientras que las empresas autonómicas y privadas lo hacen en las redes regionales de vía estrecha.

Tráfico de Mercancías por Ferrocarril - 2006

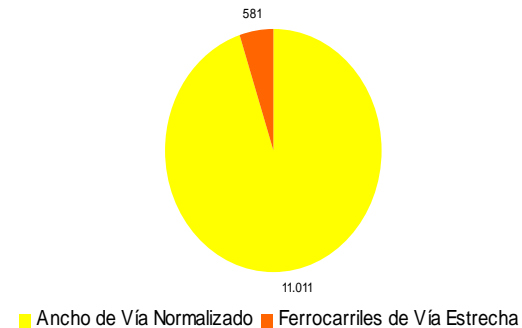
Compañía	Miles de Tn	(%)	Millones Tn/Km	(%)
RENFE - Operadora	24.918,0	79,73%	11.011,0	94,99%
FEVE	4.136,0	13,23%	473,1	4,08%
FGC	640,0	2,05%	40,0	0,35%
Euskotren	167,5	0,54%	15,9	0,14%
Compañías Privadas(*)	1.391,0	4,45%	51,6	0,45%
<b>Tráfico Total</b>	<b>31.252,5</b>	<b>100,00%</b>	<b>11.591,6</b>	<b>100,00%</b>

(\*) en sus propias instalaciones

Distribución del Tráfico por Tipo de Vía  
Miles de Tn - 2006



Distribución del Tráfico por Tipo de Vía  
Millones de Tn/km - 2006

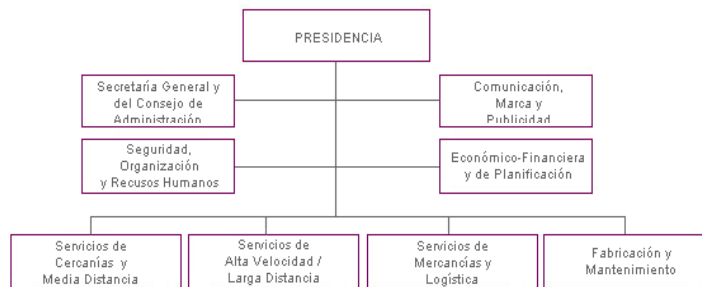


Fuente: Ministerio de Fomento

### Renfe es la primera compañía ferroviaria de España en el tráfico de mercancías

- Renfe es la primera compañía ferroviaria de España, tanto en la longitud de líneas que explota (más del 85%) como en el volumen de ingresos, cuya actividad se centra en el transporte de viajeros y mercancías.
- A partir de **la nueva Ley del Sector Ferroviario (Ley 39/2003, de 17 de noviembre)**, se ha desdoblado la Renfe tradicional en dos sociedades diferentes: el Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), y Renfe Operadora.
- La estructura organizativa y los servicios que Renfe Operadora presta se resumen en el siguiente organigrama:

#### Organigrama de Renfe Operadora



- La Unidad de negocio de Mercancía y Logística de Renfe Operadora presenta indicadores de aprovechamiento positivos, sin embargo se observa una ligera reducción en el tráfico de mercancías medidas en TEUs del -2,1% y de la oferta medida en Km/tren del -1,6% entre los años 2005 y 2006.

Fuente: Memoria Renfe Operadora. 2006

#### Servicios de Mercancías y Logística

La oferta de servicios se agrupa en tres tipos de productos:

- Tren Cliente Vagón Completo
- Tren Cliente Intermodal
- Red Intermodal Multicliente

#### Indicadores del Área de Mercancías y Logística

##### Tráfico

TEU (miles de unidades equivalentes)



TEU-kilómetro (millones)



##### Oferta

TKB (millones)



Kilómetros-tren (miles)



##### Aprovechamiento

TIN/TKB (%)



Ingresos/kilómetro-tren





### Otros operadores ferroviarios

#### FEVE

- ❑ La oferta de FEVE comprende 1.194 kilómetros de red ferroviaria en el norte de España y una conexión internacional con la frontera francesa en Hendaya.
- ❑ Geográficamente el trazado de la empresa está ubicado en el norte de España, con dos rutas básicas que enlazan Ferrol con Bilbao (a través del norte de Galicia, Asturias, Cantabria y Vizcaya) y Bilbao con León (por las provincias de Vizcaya, Burgos, una pequeña parte de Cantabria, Palencia y León).
- ❑ El volumen de mercancías transportadas ha presentado una evolución creciente desde 2002 pasando de 3.293.000 Tn-Km a 473.000 Tn-Km lo que representó una tasa de variación promedio del periodo del 6%.



### Otros operadores ferroviarios (cont.)

#### EUSKOTREN

- ❑ EUSKOTREN es la empresa concesionaria de la red ferroviaria de ancho métrico que opera en el País Vasco
- ❑ Su finalidad es la explotación de las concesiones que, en materia de transporte, fueron transferidas de la Administración Central Española a la Autonómica del País Vasco, en aplicación del Decreto 2488/78 de 25 de agosto. De este modo se daba naturaleza jurídica a una entidad que ya venía funcionando desde 1979.
- ❑ **El total de kilómetros de vía en explotación es de 181,067 kilómetros.** Todas las líneas son de ancho métrico. La mayor parte del recorrido está electrificado (176,562 Km.).
- ❑ Actualmente el servicio de EUSKOTREN se presta en su mayoría para el transporte de viajeros. No obstante según datos de 2006, las toneladas transportadas en ese período alcanzaron las 167.500 Tn.



Playa de vías de Amara (Donostia-San Sebastián).

Fuente: [www.euskadi.net](http://www.euskadi.net)

#### FERROCARRILES DE LA GENERALITAT DE CATALUÑA

- ❑ La red ferroviaria de Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña se articula en tres líneas principales que, partiendo de la ciudad de Barcelona, llegan a diferentes comarcas. **Tan sólo la línea Llobregat-Anoia que conecta Barcelona con Martorell, Manresa e Igualada, dispone de ramales para el transporte de mercancías,** entre las minas de sal de Súrria y las de potasa de Sallent y el Puerto de Barcelona.
- ❑ La red principal está compuesta por 184 Km. de longitud de línea distribuidas en 71 estaciones.
- ❑ La evolución de las toneladas transportadas muestra un comportamiento cíclico de incrementos y disminuciones, no obstante la magnitud transportada ronda en 2006 fue de 640.000 toneladas, muy próxima al máximo registrado en el año 2003 con algo más de 655 mil toneladas transportadas.
- ❑ En cuanto a los productos transportados son principalmente sales y sales potásicas procedentes y con destino a las minas de sal y de potasa.

### Nuevos operadores

- ❑ La normativa del sector ferroviario sobre el uso de las infraestructuras ferroviarias fue establecida de acuerdo a las características específicas de las redes ferroviarias (ámbito y alcance de la red, régimen autonómico, etc.) en España. Por este motivo **la normativa aplicable para la apertura del mercado no es uniforme entre las redes ferroviarias** (Red Ferroviaria de Interés General, red FEVE y redes autonómicas).
- ❑ **Red Ferroviaria de Interés General (RFIG): Ley del Sector Ferroviario (LSF)**, que entró en vigor el 1 de enero de 2005, establece que los servicios de mercancías se prestarán sobre la RFIG **en régimen de libre competencia entre las empresas ferroviarias**. De acuerdo a la Ley, se consideran empresas ferroviarias aquellas que, aportando en todo caso la tracción, son titulares de una **Licencia de Empresa Ferroviaria, otorgada por el Ministerio de Fomento**. Según la información del “Observatorio del Ferrocarril en España - 2007”, ocho son las empresas que han obtenido la licencia como operadoras del Ministerio de Fomento como se puede observar en el cuadro adjunto.

Empresa ferroviaria	Fecha Resolución Ministerio Fomento	Fecha Licencia UE	Declaración actividad
Renfe Operadora	21/9/05	11/10/05	Tracción exclusiva Servicios de viajeros y Mercancías gral, perecederas y peligrosas
Comsa Rail Transport	27/9/05	7/10/05	Tracción exclusiva Servicios Mercancías gral, perecederas y peligrosas
Continental Rail	14/10/05	21/10/05	Tracción exclusiva Servicios Mercancías gral, perecederas y peligrosas
Acciona Rail Services	16/3/06	16/3/06	Tracción exclusiva Mercancías gral,
Activa Rail	1/7/06	11/7/06	Tracción exclusiva Servicios Mercancías gral, perecederas y peligrosas
Tracción Rail	24/7/06	24/7/06	Servicios Mercancías gral, perecederas y peligrosas
Eusko Trenbideak	27/8/06	24/8/06	Tracción exclusiva Servicios Mercancías gral, perecederas y contenedores
Arcelor Mittal Siderail	17/7/07	3/9/07	Tracción exclusiva Servicios de viajeros y Mercancías gral, perecederas y peligrosas

Fuente: Observatorio del Ferrocarril – 2007

### Nuevos operadores

- ❑ Para operar en la RFIG es necesario que las empresas ferroviarias cuenten con el **certificado de seguridad** el cual autoriza la circulación por las líneas por las cuales se va a prestar el servicio y los surcos necesarios para el mismo.
- ❑ Para la obtención del certificado de seguridad las empresas ferroviarias requieren **una licencia limitada por el objeto de tráfico** (mercancías o viajeros) y **por volumen** del mismo medido en trenes-km.
- ❑ Las empresas que cuentan con certificados de seguridad son Renfe Operadora, Continental Rail, Acciona Rail Services y Comsa Rail Transport en los tramos definidos en el siguiente cuadro.

Empresa ferroviaria	Tramos	Fecha de concesión
Renfe operadora Continental Rail	Toda la RFIG Madrid Puerta de Atocha-Valencia Nord	30/6/06 24/11/06
Continental Rail	Venta de Baños-Madrid Chamartín; Gijón Cercanías-Venta de Baños; Bif. Tudela Veguín- Ablaña; Bif. Tudela Beguín-El Entrego; Soto del Rey-Bif Olloniego; San Juan de Nieva-Villabona; Bif. Viella-Bif. Peña Rubia; Trasona-Nubledo; Aboño-Serín; Gijón Puerto-Veriña; Lugo de Llanera-Tudela Veguín; Pitis Bif. Hortaleza; O´Donell-Vicálvaro Clasificación	29/6/07
Acciona Rail Services	Gijón Cercanías-Venta de Baños; Bif. Tudela Veguín-Ablaña; Bif. Tudela Veguín-El Entrego; Soto del Rey-Bif Olloniego; San Juan de Nieva-Villabona; San Juan de Nieva-Villabona; Bif. Viella-Bif. Peña Rubia; Trasona-Nubledo; Aboño-Serín; Gijón Puerto-Veriña; Lugo de Llanera-Tudela Veguín	26/12/06
Comsa Rail Transport	Madrid-Gijón; Gijón Cercanías-Venta de Baños; Bif. Tudela Veguín-Ablaña; Bif. Tudela Veguín-El Entrego; Soto del Rey-Bif Olloniego; San Juan de Nieva-Villabona; Bif. Viella-Bif. Peña Rubia; Trasona-Nubledo; Aboño-Serín; Gijón Puerto-Veriña; Lugo de Llanera-Tudela Veguín; Pitis-Bif. Hortaleza; O´Donell-Vicálvaro Clasificación; Villaverde Bajo-vallecas Industrial; Vicálvaro Clasf-Vicálvaro Clase; Madrid S. Catalina-Villaverde Bajo	28/6/07

Fuente: Observatorio del Ferrocarril – 2007

### Nuevos operadores

- Asimismo, **otras empresas relacionadas con el transporte de mercancías** que no son operadores ferroviarios (operadores de transporte combinado, cargadores y agentes de transporte) pueden obtener la consideración de “**candidatos habilitados**” con derecho a “surcos” y a contratar a empresas ferroviarias con licencia para la prestación del servicio de transporte en la RFIG. Estas empresas son las siguientes:

Candidatos autorizados	Fecha de concesión	Trafico
Transfesa	18/10/05	N3
LTF SA	17/4/06	N2
Container Train	17/4/06	N2
Conterail	5/2/07	N2

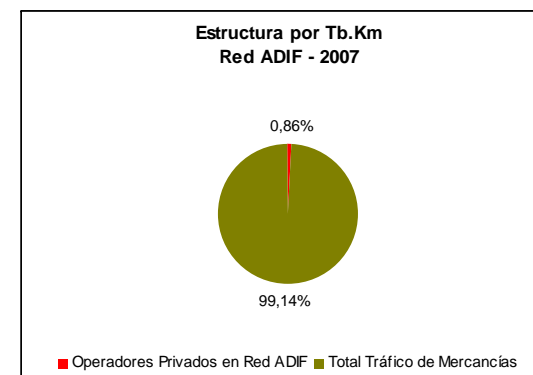
Fuente: Observatorio del Ferrocarril – 2007

- **RED FEVE:** Para el acceso a la Red FEVE es necesario que existan convenios comerciales que permitan introducir material remolcado a terceros en las líneas adscritas a FEVE, siendo FEVE la que aporta el material de tracción y la plantilla. Sin embargo, en ocasiones especiales puede autorizarse el material de tracción debidamente homologado y suscribirse acuerdos con otras entidades públicas y privadas.
- **REDES AUTONÓMICAS:** En el ámbito autonómico no existen normas específicas que obliguen a la apertura del mercado. Los servicios se prestan de acuerdo a la siguiente distribución territorial y de gestión:
  - Euskotren en el País Vasco en régimen de gestión directa.
  - Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña (FGC) en régimen de gestión directa.
  - Minero Siderúrgico de Ponferrada (MSP) en Castilla y León en régimen de concesión (gestión indirecta).

### Nuevos operadores

- Renfe Operadora:** La importancia relativa de Renfe Operadora en el ámbito del transporte de mercancías en los principales indicadores de tráfico es muy relevante en la estructura de este tráfico en la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG).
  - En 2007, las circulaciones de mercancías en la RFIG fue de 37.402.270 trenes-kilómetro de las cuales 37.092.289 trenes-kilómetro fueron efectuadas por Renfe Operadora. Así, sólo el 309.981 trenes-kilómetro fueron ejecutadas por los operadores privados de transporte Euskotren, FGC y MSP.
  - De acuerdo a los datos de la Administradora de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) en 2007 las toneladas brutas –kilómetro (tn br.Km) circuladas por los trenes de mercancías fue de 28.778 millones de tn br.Km de las cuales 28.529 millones de tn br.Km correspondieron a los trenes de mercancías de Renfe Operadora y sólo 249 millones de tn br.Km (0,86%) fueron realizadas por los trenes de mercancías de los operadores privados.
- Euskotren:** El tráfico más importante es el transporte de bobinas de acero desde la planta de Aceralia del grupo Acerlor en Avilés – Asturias hasta la planta localizada en la localidad Lesaka de Navarra. En el trafico de retorno, Euskotren transporta rodillos.
- Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña (FGC):** El tráfico más importante en la red de la Generalitat de Cataluña es el tráfico de diversos tipos de mineral desde las minas de Sallent y Suriá hasta Martorell y al Puerto de Barcelona. Asimismo, para facilitar el tráfico de vehículos nuevos, se ha construido un ramal hasta la factoría de SEAT de Martorell.
- Minero Siderúrgico de Ponferrada (MSP):** El único tráfico en esta línea es el tráfico de carbón desde Villablino hasta la central térmica de Compostilla en Cubillos del Sil.

Operadores	I b.km
Adif	569.813.234
Operadoras privadas en la red de Adif	249.348.382
Renfe-Cercanías	13.714.574.987
Renfe AVE+LD	16.111.518.979
Renfe Md	28.529.157.576
Otros ss Renfe	24.162.244
Total Renfe	65.373.972.136
Total Renfe	66.193.133.752
total mercancías	28.778.505.958
% Privadas total red	0,38
% Privadas total mercancías	0,87





# PARQUE MÓVIL FERROVIARIO

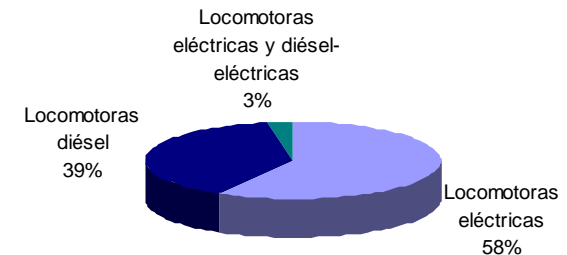
### Parque de locomotoras en España.

- El parque de locomotoras en España en el año 2006 ascendía a **633 locomotoras**, de las cuales, el **58% se corresponden con locomotoras eléctricas**, de las que el principal propietario es Renfe Operadora. Le siguen en orden de importancia las locomotoras diésel, que suponen el 39% del parque total de locomotoras.
- Renfe Operadora supone es el principal propietario de material móvil en España, tanto de locomotoras como de material remolcado, tal y como observaremos a continuación.

	Número de locomotoras				
	2002	2003	2004	2005	2006
<b>RENFE Operadora</b>	860	834	821	638	551
<i>Locomotoras eléctricas</i>	434	420	411	415	363
<i>Locomotoras diésel</i>	426	414	410	223	188
<b>FEVE</b>	-	-	-	61	61
<i>Locomotoras eléctricas</i>	-	-	-	-	-
<i>Locomotoras diésel</i>	-	-	-	44	44
<i>Locomotoras eléctricas y diésel-eléctricas</i>	-	-	-	17	17
<b>Cías. de CC.AA. y particulares</b>	-	-	-	22	21
<i>Locomotoras eléctricas</i>	-	-	-	6	6
<i>Locomotoras diésel</i>	-	-	-	16	15
<i>Locomotoras eléctricas y diésel-eléctricas</i>	-	-	-	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>860</b>	<b>834</b>	<b>821</b>	<b>721</b>	<b>633</b>

Fuente: Ministerio de Fomento. 2006

Parque de locomotoras. Año 2006





### Propietarios de vagones en España

- ❑ El principal propietario de vagones ferroviarios en España es **Renfe Operadora**, que realiza la tracción de la práctica totalidad del transporte ferroviario en España.
- ❑ Hay también muchas otras empresas propietarias de vagones ferroviarios. La **Asociación de Propietarios y Operadores de Vagones de España (FAPROVE)** agrupa a las empresas privadas del sector de transporte de mercancías por ferrocarril más importantes en España. FAPROVE nace de la unión entre las dos asociaciones de propietarios de vagones privados que anteriormente existían en el sector: ASOFEVA (Asociación de Operadores de Transporte Ferroviario y Propietarios de Vagones de España) y APVE (Asociación de Propietarios de Vagones de España), dando paso a una única asociación nacional formada por **10 empresas**, que aglutinan más del 80% del parque de vagones privados. Estas empresas son:
  - Cementos Alfa
  - Ermewa Ibérica
  - L.T.F.
  - SEMAT
  - SESOSTRIS
  - S.A. MIRAT
  - TRAMESA
  - Transfesa
  - Tudela Veguín
  - VTG Rail España (SALTRA Ibérica, S.A.)
- ❑ Por otro lado, hay 23 empresas más, no asociadas, que también poseen **vagones ferroviarios particulares**. Entre las más importantes se encuentra Pecovasa.
- ❑ **En España no hay ninguna empresa que alquile vagones.** Sí las hay en el resto de Europa, pero no tienen oferta para España debido al diferente ancho de vía.

### Datos oficiales sobre el parque de vagones ferroviarios en España

- ❑ A continuación se presentan los datos del parque de vagones ferroviarios por compañías, de los últimos años, publicados por el Ministerio de Fomento.
- ❑ Se puede observar que **RENFE Operadora es la propietaria del 60,5%** de los vagones ferroviarios existentes en España, mientras que **el 32,8% de los mismos, se corresponden con vagones particulares matriculados en RENFE.**
- ❑ El resto de vagones pertenecen a FEVE (Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha) (4,5%), y a compañías de CC.AA. y particulares como son Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (0,8%) o Minero Siderúrgica de Ponferrada (1,1%).

EMPRESA	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	% S/ TOTAL	% ACUMULADO
	Nº vagones	Nº vagones	Nº vagones	Nº vagones	Nº vagones	Nº vagones	Nº vagones		
<b>RENFE Operadora</b>	24.696	24.103	23.189	22.364	22.697	22.658	21.317	93,4%	
<i>De RENFE</i> <sup>(1)</sup>	16.770	16.057	14.947	14.170	14.395	14.689	13.817	60,5%	60,5%
<i>De uso privado</i>	7.926	8.046	8.242	8.194	8.302	7.969	7.500	32,8%	93,4%
<b>FEVE</b>	1.007	1.007	992	1.006	1.006	999	1.029	4,5%	97,9%
<b>Cías. de CC.AA. y particulares</b>	674	674	639	639	649	486	488	2,1%	
<i>FGC (Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya)</i>	191	191	188	188	188	188	188	0,8%	98,7%
<i>FGV (Ferrocarrils de la Generalitat Valenciana)</i>	-	-	-	-	12	12	14	0,1%	98,7%
<i>EuskoTren</i>	19	19	19	19	19	19	19	0,1%	98,8%
<i>Ferrocarriles del Gobierno de las Islas Baleares</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Minero Siderúrgica de Ponferrada</i>	456	456	424	424	422	259	259	1,1%	100%
<i>Ferrocarril de Sóller</i>	8	8	8	8	8	8	8	0,0%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>26.377</b>	<b>25.784</b>	<b>24.820</b>	<b>24.009</b>	<b>24.352</b>	<b>24.143</b>	<b>22.834</b>	<b>100%</b>	

<sup>(1)</sup> No incluye el parque interior

Fuente: Ministerio de Fomento. 2006



# ESTRUCTURA DE COSTES

### Los componentes del coste de explotación de una empresa ferroviaria

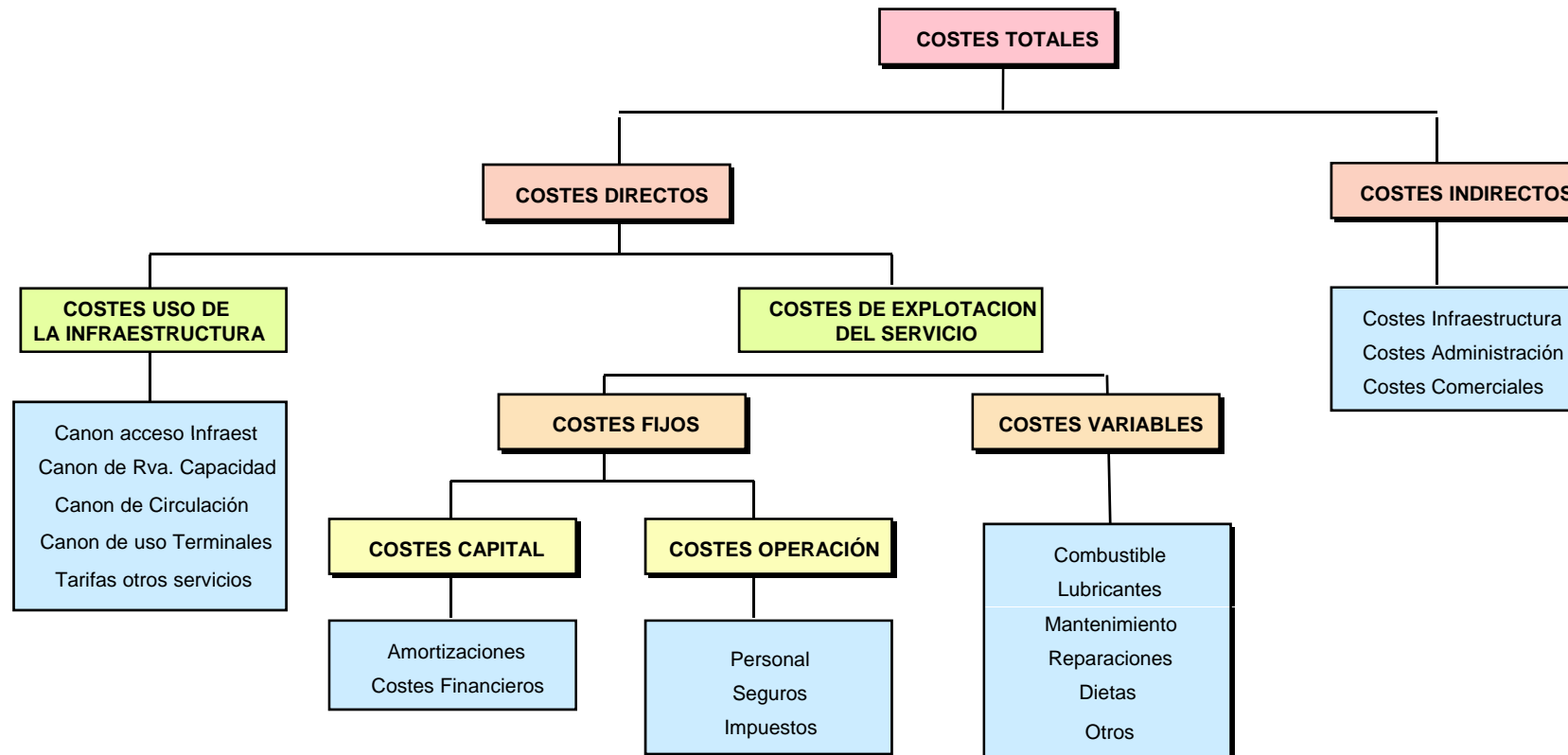
- Los distintos factores que intervienen en la estructura de costes de una empresa ferroviaria se pueden clasificar en:
  - ❖ **Costes directos:** son aquellos en que incurre el tren directamente por su explotación. Se pueden subdividir a su vez en costes de acceso a la infraestructura y costes de explotación del servicio:
    - ✓ **Costes de uso de la infraestructura:** son todos los cánones que se tienen que pagar al ADIF por el uso de la infraestructura ferroviaria.
    - ✓ **Costes de explotación del servicio:** son todos los costes relacionados con la tracción y el material móvil. Se pueden dividir en:
      - **Costes fijos:** son los que se producen independientemente de la actividad efectuada por el tren. Son costes “periódicos u horarios”. Dentro de estos costes se incluyen:
        - ✓ Amortización de la locomotora y del material rodante
        - ✓ Financiación de la locomotora y del material rodante
        - ✓ Personal de conducción (salarios, seguridad social)
        - ✓ Seguros y tributos
        - ✓ Otros costes
      - **Costes variables:** son los que varían proporcionalmente a la actividad del tren. Son costes “kilométricos”. Se incluyen aquí los siguientes:
        - ✓ Consumo de combustible o energía
        - ✓ Dietas de los conductores y otro personal asignado
        - ✓ Costes de mantenimiento y reparaciones
        - ✓ Etc.

### Los componentes del coste de explotación de una empresa ferroviaria (cont.)

- ❖ **Costes indirectos:** son aquellos no directamente imputables a la explotación de cada tren, pero que se producen necesariamente en el funcionamiento normal de las empresas. Incluyen los siguientes conceptos:
  - ✓ Costes de infraestructura: amortización y gastos financieros, o alquiler/leasing de las instalaciones (oficinas, naves,...) de la empresa, gastos de mantenimiento y seguros de dicha infraestructura.
  - ✓ Costes de administración/gestión: personal, equipos de oficina e informáticos, comunicaciones, etc.
  - ✓ Costes comerciales: personal y gastos comerciales.
  - ✓ Otros costes indirectos

### Los componentes del coste de explotación de una empresa ferroviaria (cont.)

#### Estructura de Costes



### Costes por uso de la infraestructura: cánones

- ❑ La Ley del Sector Ferroviario 39/2003, del 17 de noviembre del 2003, en sus artículos 73, 74 y 75, establece la existencia de las tarifas por el uso de las infraestructuras ferroviarias. Otras disposiciones complementarias como la Orden FOM/898/2005, del 8 de abril, fijan las cuantías de los cánones a ser pagadas por las empresas ferroviarias por el uso de la Red Ferroviaria de Interés General (REFIG). Asimismo, la Orden FOM/897/2005, del 7 de abril, regula los procedimientos de adjudicación de la capacidad de infraestructura ferroviaria.
- ❑ Actualmente existen **tres modalidades de cánones por uso de la infraestructura ferroviaria** que afectan a los costes del transporte ferroviario de mercancías, puesto que son costes específicos de la actividad del transporte ferroviario. Los cánones vigentes actualmente son:
  - **Canon por acceso a la infraestructura**
  - **Canon por reserva de capacidad**
  - **Canon por circulación**
- ❑ Los cánones por reserva de capacidad y por circulación dependen del tipo de línea de que se trate. Sólo las líneas tipo B1 y C1 se dedican al transporte de mercancías, por lo que sólo se mostrarán los cánones para estas líneas.

CLASIFICACIÓN DE LAS LÍNEAS FERROVIARIAS		
TIPO DE LÍNEA	LÍNEAS	
A	A.1	Madrid - Barcelona (ancho UIC)
		Córdoba - Málaga (ancho UIC)
		Madrid - Valladolid (ancho UIC)
	A.2	Madrid - Sevilla (ancho UIC)
		Tramo La Sagra - Toledo (ancho UIC)
		Zaragoza Delicias - Huesca (ancho UIC)
B	B.1	Corredor Mediterráneo (1)
C	C.1	Resto de Líneas

(1) A los efectos de esta clasificación el corredor Mediterráneo se define como el tramo comprendido entre Valencia y Tarragona.

### Costes por uso de la infraestructura: cánones (cont.)

#### Canon por acceso a la infraestructura

- El canon por acceso a la infraestructura regula el derecho a utilización de la Red Ferroviaria de Interés General (REFIG) por un segmento específico o por el uso de la totalidad de la red. El pago que realizan las empresas ferroviarias (sujeto pasivo del canon) se define de acuerdo a la declaración de la actividad realizada por las mismas y al nivel de tráfico previsto.

**CANON POR ACCESO A LA INFRAESTRUCTURA**

NIVEL	VOLUMEN DE TRÁFICO	€/AÑO
N1	< 1 millón de Tren-km / año	62.424
N2. A	> 1 y < 5 millones de Tren-km / año	156.060
N2. B	> 5 y < 10 millones de Tren-km / año	343.332
N3. A	> 10 y < 15 millones de Tren-km / año	717.876
N3. B	> 15 millones de Tren-km / año	1.466.964

#### Canon por reserva de capacidad

- El canon por reserva de capacidad grava la disponibilidad que ofrece ADIF a las empresas ferroviarias para el uso de la red ferroviaria. La cuantía de este canon se define en base a los kilómetros-tren reservados por la empresa, considerando el tipo de línea, el tipo de servicio, el tipo de tren y el periodo (hora punta, valle o normal) del día para el cual se realice la reserva.

**CANON POR RESERVA DE CAPACIDAD**

SERVICIO DE MERCANCÍAS (€/Tren-km reservado)		
PERIODO HORARIO	TIPO DE LÍNEA	
	B1	C1
<b>PUNTA (7:00 a 9:29 y 18:00 a 20:29)</b>	0,32	0,32
<b>NORMAL (9:30 a 17:59 y 20:30 a 23:59)</b>	0,05	0,05
<b>VALLE (0:00 a 6:59)</b>	0,05	0,05



### Costes por uso de la infraestructura: cánones (cont.)

#### Canon por Circulación

- Este canon regula la utilización efectiva de la capacidad reservada por las empresas de transporte ferroviario. Las cuantías del canon por circulación se definen de acuerdo a los kilómetros-tren efectivamente utilizados, considerando el tipo de línea y el tipo de servicio prestado.

#### CANON POR CIRCULACIÓN

SERVICIO DE MERCANCÍAS (€/Tren-km circulado)	
TIPO DE LÍNEA	(€/Tren-km circulado)
B1	0,06
C1	0,06

- En el presente documento, se consideran los costes derivados de los diferentes cánones como si no se realizasen tráficos adicionales a los considerados. En ese caso, si se realizasen más tráficos, los costes derivados de los cánones serían menores, al diluirse entre todos.

### Costes por uso de la infraestructura: tarifas por utilización de otros servicios

#### Tarifas por utilización de otros servicios

- ❑ Las tasas por utilización de otros servicios prestados por ADIF comprenden las tarifas por la utilización de **servicios adicionales** y las tarifas por la utilización de **servicios complementarios**.
- ❑ ADIF cobra por el **acceso y/o expedición de trenes a las terminales ferroviarias** entre 40,5 €/tren y 63,5 €/tren dependiendo de la importancia de las terminales. Asimismo, existe un suplemento por los vagones que contienen mercancías peligrosas el cual alcanza el 1,50 €/vagón.

#### TARIFAS - SERVICIOS ADICIONALES

ACCESO/EXPEDICIÓN DE TRENES A/DE LA TERMINAL	
TERMNAL GRUPO 1	63,50 €/tren
TERMINAL GRUPO 2	40,50 €/tren
SUPLEMENTO MERCANCIAS PELIGROSAS	1,50 €/vagón

- ❑ Existen también tarifas por servicios complementarios referidos a la manipulación de unidades intermodales dentro de las instalaciones de ADIF: este coste asciende a 21 €/UTI.

#### TARIFAS - SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

MANIPULACIÓN DE UNIDADES DE TRANSPORTE INTERMODAL	
MANIPULACIÓN DE UNIDADES DE TRANSPORTE INTERMODAL	21,00 €/UTI

### Costes por uso de la infraestructura: tarifas por utilización de otros servicios (cont.)

- ❑ Otros servicios complementarios a tener en cuenta son los servicios de maniobras en Terminales/instalaciones tanto sin vehículo de maniobras como con vehículo de maniobras. En el primer caso, su coste asciende a 91,45 € por tren maniobrado, y en el segundo caso, el coste asciende a 278 €/tren maniobrado.

#### TARIFAS - SERVICIOS COMPLEMENTARIOS

MANIOBRAS EN TERMINALES/INSTALACIONES SIN VEHÍCULO DE MANIOBRAS		
MANIOBRAS EN TERMINALES/INSTALACIONES SIN VEHÍCULO DE MANIOBRAS	Tren maniobrado por Terminal/instalación (no destino)	91,45 €
MANIOBRAS EN TERMINALES/INSTALACIONES CON VEHÍCULO DE MANIOBRAS		
MANIOBRAS EN TERMINALES/INSTALACIONES CON VEHÍCULO DE MANIOBRAS	Tren maniobrado por Terminal/instalación (no destino)	278,00 €

- ❑ Finalmente, existen otros costes por el uso de servicios auxiliares que incluyen servicios de acarreo de carga, aparcamiento de vehículos de carga y alquiler de medios auxiliares. Estos costes se definen a través de un convenio entre ADIF y la empresa ferroviaria.

### Costes de explotación del servicio: costes fijos

Los inputs utilizados como costes fijos son:

#### Amortización de la locomotora y del material móvil:

- ❑ En el caso de que la empresa ferroviaria invierta en la compra de locomotoras y material móvil, el coste fijo de dicha inversión será el **coste de la amortización**. Si dicha empresa no invierte en la compra de dichos elementos su coste fijo es el alquiler/leasing de los mismos.
- ❑ El **coste de amortización** es aquel que **se soporta para recuperar la inversión realizada tanto en la locomotora como en el material móvil** en un período de años determinado.
- ❑ Para poder determinar el coste ligado a la amortización del conjunto es imprescindible poder cifrar previamente los precios de adquisición, el valor residual de los mismos y la vida útil del material. Adicionalmente deben contemplarse los costes de financiación, es decir, aquellos ligados al pago de intereses por parte de la empresa ferroviaria a las entidades financieras para la financiación de los mismos.

#### Locomotora eléctrica:

- Los precios de las locomotoras eléctricas pueden oscilar entre más de 2 millones de € a 4 millones de €, dependiendo de la potencia, de si es monotensión o multitensión, y de otras características.
- Para una **locomotora eléctrica de 3000V ancho Renfe, los precios oscilan entre 2,4 y 3,2 millones de €**, en función del número de unidades que sean adquiridas por la empresa ferroviaria o del nivel de producción que en ese momento y de ese modelo presente el fabricante, dado que existen economías de escala en la producción.  
A modo de ejemplo, el precio de una locomotora si se compran entre 5 y 10 unidades es aproximadamente de 3,2 millones de €, mientras que si de esa misma locomotora se compran 100 unidades, el precio disminuye hasta los 2,4 millones de €.

#### Locomotora diésel-eléctrica:

- Los precios de una locomotora diésel-eléctrica oscilan entre los 2 y los 3 millones de €, dependiendo de la motorización y otras características.

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

- La vida útil, tanto de una locomotora eléctrica como de una diésel-eléctrica, es de 30 años, si bien, con un mantenimiento adecuado, esta vida útil puede incrementarse.
  - En cuanto a su financiación, las empresas ferroviarias suelen financiar este material en un plazo de entre 5 y 10 años. La fórmula empleada suele ser un leasing a 10 años con opción de compra o renovable.
- En el presente análisis se han considerado los siguientes costes de explotación:

#### Locomotora eléctrica

Locomotora	
<b>Precio de una locomotora</b>	3.200.000 €
Valor residual de la locomotora (%)	20%
Vida útil	30 años
<b>Cuantía a financiar (%)</b>	100%
Período de financiación (años)	10 años
Tipo de interés anual (TAE)	6,40%
Euribor a 1 año	5,396%
Diferencial	1%

#### Locomotora diésel-eléctrica

Locomotora	
<b>Precio de una locomotora</b>	2.500.000 €
Valor residual de la locomotora (%)	20%
Vida útil	30 años
<b>Cuantía a financiar (%)</b>	100%
Período de financiación (años)	10 años
Tipo de interés anual (TAE)	6,40%
Euribor a 1 año	5,396%
Diferencial	1%

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

- Por otro lado, los precios de **vagones** considerados en este estudio oscilan entre 80.000 y 120.000 €.

#### Vagón porta-automóviles:

- Se ha considerado un vagón porta-automóviles medio, representativo del transporte de vehículos y que lleva en circulación alrededor de unos siete años. Las características de este porta-automóviles son:
  - Vagón porta-automóviles de cuatro ejes de rodadura, dos pisos y dos módulos (semivagones), de unos 31 metros de longitud total.
- Los costes asociados a este porta-automóviles son los siguientes:
  - Precio de un vehículo nuevo listo para circular por vías de ancho ibérico: 120.000 € (Se analizan posteriormente, posibles cambios en los precios de porta-automóviles, que han sido proporcionados por los propios constructores de los mismos).
- Al igual que la locomotora, su vida útil es de unos 30 años, y su financiación, se hace en unos plazos de entre 5 y 10 años.
- Cada uno de estos vagones portavehículos puede transportar desde 12 monovolúmenes medios hasta 4 vehículos industriales ligeros de seis metros de longitud y dos de altura, pasando por el transporte de 6 todoterrenos de tipo medio; todo ello en función del posicionamiento del piso superior y, por tanto, de la altura útil entre éste y el piso inferior.

<b>Material rodante</b>	
<b>Precio de un portavehículos</b>	120.000 €
Valor residual del portavehículos (%)	20%
Vida útil	30 años
<b>Cuantía a financiar (%)</b>	100%
Período de financiación (años)	10 años
Tipo de interés anual (TAE)	6,40%
Euribor a 1 año	5,396%
Diferencial	1%

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

#### Portacontenedores:

- Se ha considerado una plataforma portacontenedores media, con un valor aproximado de 85.000 €, y una vida útil de 25 años.
- Se ha considerado también una caja móvil no apilable, con un valor aproximado de 22.500 € y una vida útil de 10 años.
- Cada composición de está compuesta por 30 portacontenedores con sus 30 cajas móviles correspondientes.

Material rodante	
<b>Precio de una plataforma-contenedor</b>	85.000 €
Valor residual de la locomotora (%)	20%
Vida útil	25 años
<b>Cuantía a financiar (%)</b>	100%
Período de financiación (años)	10 años
Tipo de interés anual (TAE)	6,40%
Euribor a 1 año	5,396%
Diferencial	1%

Material rodante	
<b>Precio de una caja móvil</b>	22.500 €
Valor residual (%)	20%
Vida útil	10 años
<b>Cuantía a financiar (%)</b>	100%
Período de financiación (años)	10 años
Tipo de interés anual (TAE)	6,40%
Euribor a 1 año	5,396%
Diferencial	1%

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

#### Personal de conducción:

##### Nivel salarial 3

- ❑ La clasificación salarial de Renfe Operadora comprende nueve niveles, sin embargo, sólo se consideran los niveles 3, 4, 5 y 6, que incluyen a los técnicos y maquinistas necesarios para la conducción de los trenes.
- ❑ El nivel salarial 3 incluye a los **ayudantes ferroviarios y de máquinas, conductores de entrada y otros técnicos**.
- ❑ El coste salarial por hora alcanza los **15,23 €/hora** y el **salario bruto anual 31.698 €** (el coste empresa es este salario bruto incrementado en la Seguridad Social de la empresa). La composición de la remuneración básica se presenta en el cuadro adjunto.

#### NIVEL SALARIAL - 3

Cargo	
1	Guardagujas
2	Capataz de Maniobras
3	Capataz de Movimiento
4	Ayudante Ferroviario
5	Auxiliar de Tren
6	Ayudante de Maquinista
7	Ayudante Ferroviario
8	Ayudante de Máquinas de Vía
9	Ayudante Ferroviario
10	Conductor de Entrada
11	Oficial Administrativo de Entrada
12	Oficial de Tesorería y Contabilidad de Entrada
13	Oficial de Telecomunicaciones de Entrada
14	Oficial de Suministros de Entrada

#### Nivel Salarial - 3

##### Operarios: Auxiliares y Ayudantes

	€- Anuales	(%)
<b>Sueldos</b>	<b>17.383</b>	<b>54,84%</b>
Sueldo Anual	14.880	
Paga extraordinaria	2.503	
<b>Complementos y Compensaciones</b>	<b>6.555</b>	<b>20,68%</b>
Complemento de Trenes de alta calidad	1.716	
Complemento Personal Conducción	3.744	
Compensación por Vivienda	852	
Compensación por Bocadillo	243	
<b>Pluses</b>	<b>1.940</b>	<b>6,12%</b>
Toxicidad	285	
Movimiento	225	
Polivalencias	1.430	
<b>Otros</b>	<b>299</b>	<b>0,94%</b>
Compensación de energía (vivienda)	111	
Prima de asistencia	188	
<b>Formación</b>	<b>5.520</b>	<b>17,41%</b>
Informática (aplicaciones)	3.240	
Taquigrafía	420	
Idiomas (Inglés - Alemán - Francés)	792	
Título (reconocido)	1.068	
<b>Total</b>	<b>31.698</b>	<b>100,00%</b>

#### Datos Importantes

Días Laborables	5	por semana
Días de descanso	2	por semana
Horas laborables por semana	40	horas
Semanas por año	52	semanas
<b>Costo/hora</b>	<b>15,23</b>	<b>€/ hora</b>



### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

#### Nivel salarial 4

- ❑ El nivel salarial 4 incluye a los **ayudantes de máquinas autorizados, controladores y conductores y otros técnicos.**
- ❑ El coste salarial por hora alcanza los **15,69 €/hora** como mínimo y el **salario bruto anual 32.651 €** (el coste empresa es este salario bruto incrementado en la Seguridad Social de la empresa). La composición de la remuneración básica se presenta en el cuadro adjunto.

#### NIVEL SALARIAL - 4

Cargo	
1	Agente de Tren
2	Ayudante de Maquinista Autorizado
3	Visitador de Segunda
4	Ayudante de Máquinas de Vía Autorizado
5	Oficial de Telecomunicaciones
6	Oficial de Segunda de Subestaciones y Telemandos
7	Oficial de Segunda Administrativo
8	Listero
9	Oficial de Segunda de Tesorería y Contabilidad
10	Informador
11	Factor
12	Oficial de Oficio
13	Capataz de Peones de Primera
14	Controlador
15	Conductor
16	Conductor de Primera de Entrada
17	Ordenanza Principal

#### Nivel Salarial - 4 Operarios: Oficiales

	€ - Anuales	(%)
<b>Sueldos</b>	<b>18.177</b>	<b>55,67%</b>
Sueldo Anual	15.535	
Paga extraordinaria	2.642	
<b>Complementos y Compensaciones</b>	<b>6.606</b>	<b>20,23%</b>
Complemento de Trenes de alta calidad	1.716	
Complemento Personal Conducción	3.744	
Compensación por Vivienda	888	
Compensación por Bocadillo	258	
<b>Pluses</b>	<b>1.989</b>	<b>6,09%</b>
Toxicidad	265	
Movimiento	209	
Polivalencias	1.516	
<b>Otros</b>	<b>322</b>	<b>0,99%</b>
Compensación de energía (vivienda)	111	
Prima de asistencia	211	
<b>Formación</b>	<b>5.556</b>	<b>17,02%</b>
Informática (aplicaciones)	3.240	
Taquigrafía	456	
Idiomas (Inglés - Alemán - Francés)	792	
Título (reconocido)	1.068	
<b>Total</b>	<b>32.651</b>	<b>100,00%</b>

#### Datos Importantes

Días Laborables	5	por semana
Días de descanso	2	por semana
Horas laborables por semana	40	horas
Semanas por año	52	semanas
<b>Costo/hora</b>	<b>15,69</b>	<b>€/ hora</b>

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

#### Nivel salarial 5

- ❑ El nivel salarial 5 incluye a los **maquinistas Tipo A encargados de la conducción de los trenes en distancias cortas** (menores a 100 Km.), asimismo, incluye al **personal auxiliar para mover los trenes y otro personal administrativo**.
- ❑ El coste salarial por hora alcanza los **16,55 €/hora** y el **salario bruto anual 34.439 €** (el coste empresa es este salario bruto incrementado en la Seguridad Social de la empresa). La composición de la remuneración básica se presenta en el cuadro adjunto.

#### NIVEL SALARIAL - 5

Cargo	
1	Operador de Captura de Datos
2	Técnico de Segunda de Organización
3	Factor de Circulación de Segunda
4	Maquinista
5	Visitador de Primera
6	Operador de Máquinas de Vía
7	Oficial de Telecomunicaciones con Especialización
8	Oficial de Primera de Subestaciones y Telemandos
9	Oficial de Primera Administrativo
10	Oficial de Primera de Tesorería y Contabilidad
11	Informador Encargado
12	Interventor en Ruta
13	Jefe de Equipo
14	Inspector de Control
15	Conductor de Primera
16	Conductor de Turismo
17	Conserje
18	Auxiliar Técnico de Entrada

#### Nivel Salarial - 5 Operarios: Maquinista A

	€- Anuales	(%)
<b>Sueldos</b>	<b>19.020</b>	<b>55,23%</b>
Sueldo Anual	16.230	
Paga extraordinaria	2.791	
<b>Complementos y Compensaciones</b>	<b>7.377</b>	<b>21,42%</b>
Complemento de Trenes de alta calidad	1.716	
Complemento Personal Conducción	4.464	
Compensación por Vivienda	924	
Compensación por Bocadillo	273	
<b>Pluses</b>	<b>2.102</b>	<b>6,10%</b>
Toxicidad	278	
Movimiento	218	
Polivalencias	1.607	
<b>Otros</b>	<b>347</b>	<b>1,01%</b>
Compensación de energía (vivienda)	111	
Prima de asistencia	236	
<b>Formación</b>	<b>5.592</b>	<b>16,24%</b>
Informática (aplicaciones)	3.240	
Taquigrafía	492	
Idiomas (Inglés - Alemán - Francés)	792	
Título (reconocido)	1.068	
<b>Total</b>	<b>34.439</b>	<b>100,00%</b>

#### Datos Importantes

Días Laborables	5	por semana
Días de descanso	2	por semana
Horas laborables por semana	40	horas
Semanas por año	52	semanas
<b>Costo/hora</b>	<b>16,55</b>	<b>€/ hora</b>

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

#### Nivel salarial 6

- El nivel salarial 6 incluye a los **maquinistas Tipo B encargados de la conducción de los trenes en larga distancia** (entre 100 Km. y 600 Km.).
- El coste salarial por hora alcanza los **17,09 €/hora** como mínimo y el **salario bruto anual 35.567 €** (el coste empresa es este salario bruto incrementado en la Seguridad Social de la empresa). La composición de la remuneración básica se presenta en el cuadro adjunto.

#### Nivel Salarial - 6 Operarios: Maquinista B

	€- Anuales	(%)
<b>Sueldos</b>	<b>19.918</b>	<b>56,00%</b>
Sueldo Anual	16.966	
Paga extraordinaria	2.952	
<b>Complementos y Compensaciones</b>	<b>7.430</b>	<b>20,89%</b>
Complemento de Trenes de alta calidad	1.716	
Complemento Personal Conducción	4.464	
Compensación por Vivienda	960	
Compensación por Bocadillo	290	
<b>Pluses</b>	<b>2.217</b>	<b>6,23%</b>
Toxicidad	288	
Movimiento	225	
Polivalencias	1.703	
<b>Otros</b>	<b>375</b>	<b>1,05%</b>
Compensación de energía (vivienda)	111	
Prima de asistencia	264	
<b>Formación</b>	<b>5.628</b>	<b>15,82%</b>
Informática (aplicaciones)	3.240	
Taquigrafía	528	
Idiomas (Inglés - Alemán - Francés)	792	
Título (reconocido)	1.068	
<b>Total</b>	<b>35.567</b>	<b>100,00%</b>

#### NIVEL SALARIAL - 6

Cargo	
1	Programador de Entrada
2	Operador
3	Maquinista Principal
4	Auxiliar de Depósito o Reserva
5	Visitador Principal
6	Jefe de Distrito
7	Operador Principal de Máquinas de Vía
8	Receptor Jefe
9	Encargado de Subestaciones y Telemandos
10	Jefe de Negociado
11	Contable Auxiliar
12	Jefe de Recaudación
13	Jefe de Agencia Internacional
14	Interventor AVE-Supervisor de Servicios a Bordo
15	Jefe de Segunda de Suministros
16	Jefe de Conductores
17	Auxiliar Técnico
18	Subcontramaestre Forestal
19	Subcontramaestre de Factoría

#### Datos Importantes

Días Laborables	5	por semana
Días de descanso	2	por semana
Horas laborables por semana	40	horas
Semanas por año	52	semanas
<b>Costo/hora</b>	<b>17,09</b>	<b>€/ hora</b>

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

#### Personal de conducción:

- Se considera que el coste medio/anual, que incluye pagas extraordinarias, para un maquinista medio, con una antigüedad de 30 años, toma los siguientes valores:

Personal de conducción	
Horas de conducción real por persona/día	8
<b>Coste Fijo Maquinista (€/año)</b>	
Seguridad Social Empresa (%)	23,6%
Retribución ordinaria 1 Jefe de Maquinistas	42.000 €/año

- El maquinista "Tipo A" es el maquinista de maniobras y obras que está autorizado a conducir trenes a una velocidad máxima de 60 Km/hora y distancias máximas de 100 Km. En cambio, el maquinista "Tipo B" está autorizado a conducir toda clase de trenes a las velocidades permitidas por la normativa vigente y en distancias de superiores a los 100 Km.
- Además, a este coste de personal deben sumarse otros costes tales como los derivados de la formación de personal, reconocimientos médicos, etc., que se calculan en 15.000 € por maquinista.

### Costes de explotación del servicio: costes fijos (cont.)

#### Otros gastos fijos (seguros, impuestos, etc.):

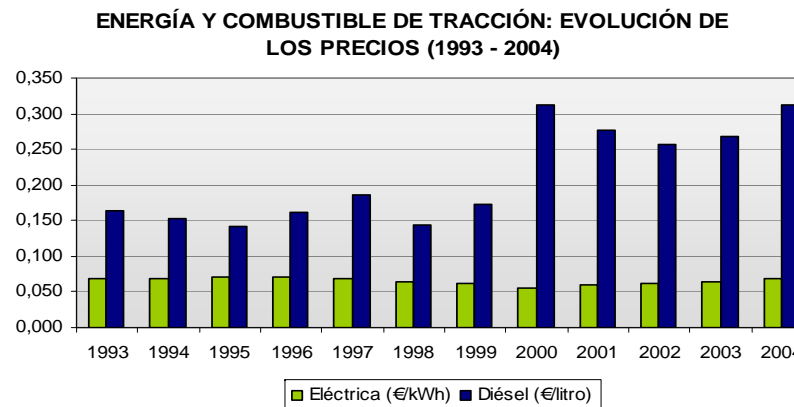
- Se han considerado otros costes fijos en concepto de seguros, impuestos, etc. asociados tanto a los costes de la tracción como a los costes del material rodante. Se han considerado los siguientes porcentajes sobre las inversiones:
  - Otros gastos fijos de los costes de tracción: un 3% sobre la inversión en la locomotora.
  - Otros gastos fijos de los costes de material rodante: un 3% sobre la inversión en el material móvil.

### Costes de explotación del servicio: costes variables

- Los inputs de los costes variables se dividen en: combustibles, dietas de los conductores (basado en comidas de los conductores), mantenimiento y reparación, y otros gastos (donde se incluyen móviles, reclamaciones, servicios profesionales, etc.).

#### Combustibles:

- La estimación de los costes variables ligados al consumo de combustible parte de la hipótesis básica del kilometraje anual recorrido y del consumo medio establecido, así como del precio medio del combustible.
- Los precios tanto del diésel como de la energía para el periodo 1993 – 2004 son datos obtenidos de la Memoria Anual de Renfe, y los consumos considerados dependerán de los consumos de las locomotoras que se utilicen.
- A partir de 2005 la estructura de las Memorias de Renfe ha sido modificada y los datos sobre los costos de la energía utilizada por la empresa no fueron publicados. Por esta razón, se utilizó información oficial del Ministerio de Industria y Comercio para los datos vigentes para el 2008.



### Costes de explotación del servicio: costes variables (cont.)

- ❑ Los precios de la energía para el 2008 muestran un ascenso considerable debido a la escalada de los precios del petróleo, aunque a finales de año, ya se aprecian unas bajadas en el precio considerables. La tabla adjunta muestra los precios de la energía que serán utilizados en este estudio.

#### Precio de la energía

Tipo de energía	Precio
Eléctrica (€/kWh)	0,088 Kwh/Km
Diésel (€/litro)	0,600 €/Litro

Fuente: Ministerio de Industria y Comercio

- ❑ Se consideran los siguientes consumos:
  - Para una **locomotora eléctrica** se considera un consumo medio de **14 Kwh/Km**.
  - Para una **locomotora diésel-eléctrica** se considera un consumo medio de **4,43 litro/Km**.

### Costes de explotación del servicio: costes variables (cont.)

#### Dietas de personal:

- ❑ Las dietas consideradas en concepto de comidas y alojamiento ascienden a un total de 80 €/día.
- ❑ Se consideran también otros costes asociados a los costes de personal, como pueden dietas y primas de producción y compensaciones por exceso de jornada (20 €/día).
- ❑ Se han considerado 240 días.

#### Costes de mantenimiento y reparación de locomotoras y de material rodante:

- ❑ Los costes anuales de mantenimiento de las locomotoras se han consultado con los fabricantes de las mismas.
- ❑ Hay que tener en cuenta que estos costes se encuentran en estrecha relación con la actividad desempeñada por el material móvil.
- ❑ Los costes anuales considerados son:
  - Costes de **mantenimiento de una locomotora eléctrica** de 3000V ancho Renfe, que realiza 200.000 Km/año: **0,65 €/km**. El coste anual sería de **130.000 €/año**.
  - En el caso de una **locomotora diésel-eléctrica**, el **coste de mantenimiento** se sitúa en **1,3 €/km**. El coste anual que se considera en este caso es de **260.000 €/año**.
  - Costes anuales de **mantenimiento integral de un portavehículos**: el coste se encuentra alrededor de 11 €/día, e incluye las revisiones y visitas de seguridad determinadas en la normativa correspondiente, incluyendo la sustitución de elementos sometidos a desgaste. Se ha estimado un coste anual de unos **4.015 €/año**, considerando un kilometraje anual de unos 75.000 Km/año.
- ❑ En el caso de que se alquile el material rodante, estos costes de mantenimiento y reparación están incluidos en el coste de alquiler/leasing.



### Ejemplo 1: transporte de vehículos en la relación Madrid–Barcelona

- ❑ Las características de esta relación son las siguientes:

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- ❑ Vía electrificada
- ❑ Tipo de línea C1
- ❑ Pendiente máxima: 25 milésimas
- ❑ 1 locomotora diésel o diésel-eléctrica
- ❑ 14 vagones portavehículos

#### CARACTERÍSTICAS DE EXPLOTACIÓN:

- ❑ Distancia en kilómetros: 600 Km.
- ❑ Circulaciones semanales: 4 circulaciones semanales, es decir, 2 viajes a la semana (ida más vuelta)
- ❑ Km/tren al año: 125.000 Km/tren
- ❑ Tráfico previsto: 168 vehículos/tren
  - 12 vehículos por vagón portavehículos
  - 14 vagones portavehículos

### Costes por uso de la infraestructura – transporte de vehículos

- El nivel de actividad para la relación de tráfico Madrid-Barcelona asciende a 125.000 Km/tren, equivalente a 4 circulaciones semanales.
- Los **costes por uso de infraestructura** para esta relación de tráfico ascienden a **87.424 € al año**, es decir, a **0,70 €/Km.Tren**.

CÁNONES POR USO DE INFRAESTRUCTURA (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Canon por acceso	62.424
Canon por reserva de capacidad	17.500
Canon por circulación	7.500
<b>TOTAL CÁNONES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>87.424</b>
<b>TOTAL CÁNONES/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,70</b>

- Por otro lado, los **costes por tarifas de ADIF** ascienden a **64.943 € al año**, es decir, a **0,52 €/Km.Tren**.

OTRAS TARIFAS ADIF (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Tarifa por utilización de Terminales	26.458
Tarifa por maniobras	38.484
<b>TOTAL TARIFAS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>64.943</b>
<b>TOTAL TARIFAS/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,52</b>

### Costes fijos – transporte de vehículos

- Los costes fijos por la **operación de una locomotora eléctrica y 14 vagones portavehículos** son los siguientes:

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	85.333
Financiación locomotora/vida útil	41.018
Amortización material rodante	53.760
Financiación material rodante	25.841
Otros gastos de tracción	96.000
Otros gastos de material rodante	50.400

- Los costes fijos por la **operación de una locomotora diésel-eléctrica y 14 vagones portavehículos** son los siguientes:

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	66.667
Financiación locomotora/vida útil	32.045
Amortización material rodante	53.760
Financiación material rodante	25.841
Otros gastos de tracción	75.000
Otros gastos de material rodante	50.400

- Normalmente, las empresas ferroviarias suelen recurrir a un **leasing a 10 años** para financiar el material ferroviario, por lo que estos costes podrían variar en función de las condiciones de financiación.
- En cuanto a los **costes de conducción**, se considera que se necesitan 3 maquinistas, por lo que los costes ascienden a:

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Personal de conducción	200.736

### Costes variables – transporte de vehículos

- En el caso de una locomotora eléctrica, los costes de combustible, considerando un consumo medio de 14 Kwh/Km., asciende a 154.000 €/año, mientras que en el caso de una locomotora diésel-eléctrica, con un consumo medio de 4,43 litros/Km., los costes de combustible ascienden a 332.249 €/año:

#### Locomotora eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	154.000

#### Locomotora diésel-eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	332.249

- En cuanto a los costes derivados de dietas, éstos ascienden a:

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Dietas y otros	24.000

### Costes variables – transporte de vehículos (cont.)

- Los costes de mantenimiento y reparación de la locomotora y de los 14 vagones portavehículos son de

#### Locomotora eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Mantenimiento locomotora	130.000
Mantenimiento material rodante	56.210

#### Locomotora diésel-eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Mantenimiento locomotora	260.000
Mantenimiento material rodante	56.210

### Resumen de costes directos – transporte de vehículos

- Los costes unitarios por Km.Tren, en el caso de una locomotora eléctrica ascienden a 8,6 €/Km.Tren, mientras que en el caso de compra de una locomotora diésel-eléctrica, este coste aumenta hasta los 10,6 €/Km.Tren.

#### Locomotora eléctrica

CÁNONES POR USO DE INFRAESTRUCTURA (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Canon por acceso	62.424
Canon por reserva de capacidad	17.500
Canon por circulación	7.500
<b>TOTAL CÁNONES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>87.424</b>
<b>TOTAL CÁNONES/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,70</b>

OTRAS TARIFAS ADIF (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Tarifa por utilización de Terminales	26.458
Tarifa por maniobras	38.484
<b>TOTAL TARIFAS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>64.943</b>
<b>TOTAL TARIFAS/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,52</b>

#### Locomotora diésel-eléctrica

CÁNONES POR USO DE INFRAESTRUCTURA (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Canon por acceso	62.424
Canon por reserva de capacidad	17.500
Canon por circulación	7.500
<b>TOTAL CÁNONES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>87.424</b>
<b>TOTAL CÁNONES/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,70</b>

OTRAS TARIFAS ADIF (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Tarifa por utilización de Terminales	26.458
Tarifa por maniobras	38.484
<b>TOTAL TARIFAS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>64.943</b>
<b>TOTAL TARIFAS/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,52</b>

### Resumen de costes directos – transporte de vehículos (cont.)

#### Locomotora eléctrica

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	85.333
Financiación locomotora/vida útil	41.018
Personal de conducción	200.736
Amortización material rodante	53.760
Financiación material rodante	25.841
Otros gastos de tracción	96.000
Otros gastos de material rodante	50.400
<b>TOTAL COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>553.089</b>
<b>TOTAL COSTES FIJOS UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>4,42</b>

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	154.000
Dietas y otros	24.000
Mantenimiento locomotora	130.000
Mantenimiento material rodante	56.210
<b>TOTAL COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>364.210</b>
<b>TOTAL COSTES VARIABLES UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>2,91</b>

#### RESULTADOS

Total Cánones y Tarifas (€/AÑO)	152.367
Total COSTES FIJOS (€/AÑO)	553.089
Total COSTES VARIABLES (€/AÑO)	364.210
<b>Total COSTES AÑO (€/AÑO/TREN)</b>	<b>1.069.665</b>
<b>Total COSTES UNITARIOS (€/Km. Tren)</b>	<b>8,6</b>

#### Locomotora diésel-eléctrica

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	66.667
Financiación locomotora/vida útil	32.045
Personal de conducción	200.736
Amortización material rodante	53.760
Financiación material rodante	25.841
Otros gastos de tracción	75.000
Otros gastos de material rodante	50.400
<b>TOTAL COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>504.449</b>
<b>TOTAL COSTES FIJOS UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>4,04</b>

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	332.249
Dietas y otros	24.000
Mantenimiento locomotora	260.000
Mantenimiento material rodante	56.210
<b>TOTAL COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>672.459</b>
<b>TOTAL COSTES VARIABLES UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>5,38</b>

#### RESULTADOS

Total Cánones y Tarifas (€/AÑO)	152.367
Total COSTES FIJOS (€/AÑO)	504.449
Total COSTES VARIABLES (€/AÑO)	672.459
<b>Total COSTES AÑO (€/AÑO/TREN)</b>	<b>1.329.275</b>
<b>Total COSTES UNITARIOS (€/Km. Tren)</b>	<b>10,6</b>

### Costes directos por kilómetro cargado – transporte de vehículos

- Hasta ahora hemos analizado los costes por kilómetro recorrido suponiendo que coinciden con los kilómetros en carga. A continuación se muestra como varían los costes directos con el kilometraje recorrido y los costes directos por kilómetro cargado, y cómo éste varía cuando el porcentaje de kilómetros en carga varía.
- En el transporte de vehículos los recorridos en vacío suelen situarse entre el 35% y el 45%, es decir, el porcentaje de recorridos en carga suele estar en torno al 65% - 55%.

#### Locomotora eléctrica

KILOMETRAJE		
% Var.	€	€/Km.Tren
40%	50.000 Km.Tren	19,5 €/Km.Tren
60%	75.000 Km.Tren	13,4 €/Km.Tren
80%	100.000 Km.Tren	10,4 €/Km.Tren
100%	125.000 Km.Tren	8,6 €/Km.Tren
120%	150.000 Km.Tren	7,3 €/Km.Tren
140%	175.000 Km.Tren	6,5 €/Km.Tren
160%	200.000 Km.Tren	5,8 €/Km.Tren

COSTES DIRECTOS POR KILÓMETRO CARGADO		
% Km en vacío	% Km en carga	€/Km.Tren
50%	50%	17,1 €/Km.Tren
40%	60%	14,3 €/Km.Tren
30%	70%	12,2 €/Km.Tren
20%	80%	10,7 €/Km.Tren
10%	90%	9,5 €/Km.Tren
0%	100%	8,6 €/Km.Tren

#### Locomotora diésel-eléctrica

KILOMETRAJE		
% Var.	€	€/Km.Tren
40%	50.000 Km.Tren	22,6 €/Km.Tren
60%	75.000 Km.Tren	16,0 €/Km.Tren
80%	100.000 Km.Tren	12,6 €/Km.Tren
100%	125.000 Km.Tren	10,6 €/Km.Tren
120%	150.000 Km.Tren	9,3 €/Km.Tren
140%	175.000 Km.Tren	8,4 €/Km.Tren
160%	200.000 Km.Tren	7,6 €/Km.Tren

COSTES DIRECTOS POR KILÓMETRO CARGADO		
% Km en vacío	% Km en carga	€/Km.Tren
50%	50%	21,3 €/Km.Tren
40%	60%	17,7 €/Km.Tren
30%	70%	15,2 €/Km.Tren
20%	80%	13,3 €/Km.Tren
10%	90%	11,8 €/Km.Tren
0%	100%	10,6 €/Km.Tren

   % medio de tráficos en vacío



### Ejemplo 2: transporte de piezas en la relación Madrid–Barcelona

- Las características de esta relación son las siguientes:

#### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Vía electrificada
- Tipo de línea C1
- Pendiente máxima: 25 milésimas
- 1 locomotora diésel o diésel-eléctrica
- 30 vagones portacontenedores

#### CARACTERÍSTICAS DE EXPLOTACIÓN:

- Distancia en kilómetros: 600 Km.
- Circulaciones semanales: 4 circulaciones semanales, es decir, 2 viajes a la semana (ida más vuelta)
- Km/tren al año: 125.000 Km/tren
- Transporte de 30 cajas móviles

### Costes por uso de la infraestructura – transporte de piezas

- El nivel de actividad para la relación de tráfico Madrid-Barcelona asciende a 125.000 Km/tren, equivalente a 4 circulaciones semanales.
- Los **costes por uso de infraestructura** para esta relación de tráfico ascienden a **87.424 € al año**, es decir, a **0,70 €/Km.Tren**.

CÁNONES POR USO DE INFRAESTRUCTURA (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Canon por acceso	62.424
Canon por reserva de capacidad	17.500
Canon por circulación	7.500
<b>TOTAL CÁNONES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>87.424</b>
<b>TOTAL CÁNONES/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,70</b>

- Por otro lado, los **costes por tarifas de ADIF** ascienden a **196.192 € al año**, es decir, a **1,57 €/Km.Tren**.

OTRAS TARIFAS ADIF (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Tarifa por utilización de Terminales	26.458
Tarifa por maniobras	38.484
Tarifa por manipulación de UTI's	131.250
<b>TOTAL TARIFAS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>196.192</b>
<b>TOTAL TARIFAS/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>1,57</b>

### Costes fijos – transporte de piezas

- Los costes fijos por la **operación de una locomotora eléctrica y 30 portacontenedores con 30 cajas móviles** son los siguientes:

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	85.333
Financiación locomotora/vida útil	41.018
Amortización material rodante	103.200
Financiación material rodante	49.606
Otros gastos de tracción	96.000
Otros gastos de material rodante	96.750

- Los costes fijos por la **operación de una locomotora diésel-eléctrica y 30 portacontenedores con 30 cajas móviles** son los siguientes:

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	66.667
Financiación locomotora/vida útil	32.045
Amortización material rodante	103.200
Financiación material rodante	49.606
Otros gastos de tracción	75.000
Otros gastos de material rodante	96.750

- Normalmente, las empresas ferroviarias suelen recurrir a un **leasing a 10 años** para financiar el material ferroviario, por lo que estos costes podrían variar en función de las condiciones de financiación.
- En cuanto a los **costes de conducción**, se considera que se necesitan 3 maquinistas, por lo que los costes ascienden a:

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Personal de conducción	200.736

### Costes variables – transporte de piezas

- En el caso de una locomotora eléctrica, los costes de combustible, considerando un consumo medio de 14 Kwh/Km., asciende a 154.000 €/año, mientras que en el caso de una locomotora diésel-eléctrica, con un consumo medio de 4,43 litros/Km., los costes de combustible ascienden a 332.249 €/año:

#### Locomotora eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	154.000

#### Locomotora diésel-eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	332.249

- En cuanto a los costes derivados de dietas, éstos ascienden a :

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Dietas y otros	24.000

### Costes variables – transporte de piezas (cont.)

- Los costes de mantenimiento y reparación de la locomotora y de los 30 portacontenedores es de:

#### Locomotora eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Mantenimiento locomotora	130.000
Mantenimiento material rodante	105.000

#### Locomotora diésel-eléctrica

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Mantenimiento locomotora	260.000
Mantenimiento material rodante	105.000

### Resumen de costes directos – transporte de piezas

- Los costes unitarios por Km.Tren, en el caso de una locomotora eléctrica ascienden a 11 €/Km.Tren, mientras que en el caso de compra de una locomotora diésel-eléctrica, este coste aumenta hasta los 13 €/Km.Tren.

#### Locomotora eléctrica

CÁNONES POR USO DE INFRAESTRUCTURA (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Canon por acceso	62.424
Canon por reserva de capacidad	17.500
Canon por circulación	7.500
<b>TOTAL CÁNONES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>87.424</b>
<b>TOTAL CÁNONES/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,70</b>

OTRAS TARIFAS ADIF (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Tarifa por utilización de Terminales	26.458
Tarifa por maniobras	38.484
Tarifa por manipulación de UTI's	131.250
<b>TOTAL TARIFAS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>196.192</b>
<b>TOTAL TARIFAS/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>1,57</b>

#### Locomotora diésel-eléctrica

CÁNONES POR USO DE INFRAESTRUCTURA (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Canon por acceso	62.424
Canon por reserva de capacidad	17.500
Canon por circulación	7.500
<b>TOTAL CÁNONES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>87.424</b>
<b>TOTAL CÁNONES/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>0,70</b>

OTRAS TARIFAS ADIF (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Tarifa por utilización de Terminales	26.458
Tarifa por maniobras	38.484
Tarifa por manipulación de UTI's	131.250
<b>TOTAL TARIFAS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>196.192</b>
<b>TOTAL TARIFAS/KM.TREN (€/Km.Tren)</b>	<b>1,57</b>

### Resumen de costes directos – transporte de piezas (cont.)

#### Locomotora eléctrica

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	85.333
Financiación locomotora/vida útil	41.018
Personal de conducción	200.736
Amortización material rodante	103.200
Financiación material rodante	49.606
Otros gastos de tracción	96.000
Otros gastos de material rodante	96.750
<b>TOTAL COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>672.644</b>
<b>TOTAL COSTES FIJOS UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>5,38</b>

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	154.000
Dietas y otros	24.000
Mantenimiento locomotora	130.000
Mantenimiento material rodante	105.000
<b>TOTAL COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>413.000</b>
<b>TOTAL COSTES VARIABLES UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>3,30</b>

#### RESULTADOS

Total Cánones y Tarifas (€/AÑO)	283.616
Total COSTES FIJOS (€/AÑO)	672.644
Total COSTES VARIABLES (€/AÑO)	413.000
<b>Total COSTES AÑO (€/AÑO/TREN)</b>	<b>1.369.260</b>
<b>Total COSTES UNITARIOS (€/Km. Tren)</b>	<b>11,0</b>

#### Locomotora diésel-eléctrica

COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Amortización locomotora	66.667
Financiación locomotora/vida útil	32.045
Personal de conducción	200.736
Amortización material rodante	103.200
Financiación material rodante	49.606
Otros gastos de tracción	75.000
Otros gastos de material rodante	96.750
<b>TOTAL COSTES FIJOS (€/AÑO/TREN)</b>	<b>624.004</b>
<b>TOTAL COSTES FIJOS UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>4,99</b>

COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)	
	€/año/tren
Consumos	332.249
Dietas y otros	24.000
Mantenimiento locomotora	260.000
Mantenimiento material rodante	105.000
<b>TOTAL COSTES VARIABLES (€/AÑO/TREN)</b>	<b>721.249</b>
<b>TOTAL COSTES VARIABLES UNITARIOS (€/Km.Tren)</b>	<b>5,77</b>

#### RESULTADOS

Total Cánones y Tarifas (€/AÑO)	283.616
Total COSTES FIJOS (€/AÑO)	624.004
Total COSTES VARIABLES (€/AÑO)	721.249
<b>Total COSTES AÑO (€/AÑO/TREN)</b>	<b>1.628.870</b>
<b>Total COSTES UNITARIOS (€/Km. Tren)</b>	<b>13,0</b>

### Costes directos por kilómetro cargado – transporte de piezas

- Hasta ahora hemos analizado los costes por kilómetro recorrido suponiendo que coinciden con los kilómetros en carga. A continuación se muestra como varían los costes directos con el kilometraje recorrido y los costes directos por kilómetro cargado, y cómo éste varía cuando el porcentaje de kilómetros en carga varía.
- En el transporte de piezas se suelen realizar recorridos en los que se transportan contenedores o cajas móviles sin carga: situándose los recorridos en vacío entorno al 30% es decir, el porcentaje de recorridos en carga suele estar en torno al 70%.

#### Locomotora eléctrica

KILOMETRAJE		
% Var.	€	€/Km.Tren
40%	50.000 Km.Tren	25,5 €/Km.Tren
60%	75.000 Km.Tren	17,4 €/Km.Tren
80%	100.000 Km.Tren	13,4 €/Km.Tren
100%	125.000 Km.Tren	11,0 €/Km.Tren
120%	150.000 Km.Tren	9,3 €/Km.Tren
140%	175.000 Km.Tren	8,2 €/Km.Tren
160%	200.000 Km.Tren	7,3 €/Km.Tren

COSTES DIRECTOS POR KILÓMETRO CARGADO		
% Km en vacío	% Km en carga	€/Km.Tren
50%	50%	21,9 €/Km.Tren
40%	60%	18,3 €/Km.Tren
30%	70%	15,6 €/Km.Tren
20%	80%	13,7 €/Km.Tren
10%	90%	12,2 €/Km.Tren
0%	100%	11,0 €/Km.Tren

#### Locomotora diésel-eléctrica

KILOMETRAJE		
% Var.	€	€/Km.Tren
40%	50.000 Km.Tren	28,6 €/Km.Tren
60%	75.000 Km.Tren	19,9 €/Km.Tren
80%	100.000 Km.Tren	15,6 €/Km.Tren
100%	125.000 Km.Tren	13,0 €/Km.Tren
120%	150.000 Km.Tren	11,3 €/Km.Tren
140%	175.000 Km.Tren	10,1 €/Km.Tren
160%	200.000 Km.Tren	9,1 €/Km.Tren

COSTES DIRECTOS POR KILÓMETRO CARGADO		
% Km en vacío	% Km en carga	€/Km.Tren
50%	50%	26,1 €/Km.Tren
40%	60%	21,7 €/Km.Tren
30%	70%	18,6 €/Km.Tren
20%	80%	16,3 €/Km.Tren
10%	90%	14,5 €/Km.Tren
0%	100%	13,0 €/Km.Tren

□ % medio de tráficos en vacío



### Análisis de sensibilidad de los costes directos de la relación Madrid-Barcelona – vehículos

- ❑ El análisis de sensibilidad se ha realizado sobre el coste unitario en €/Km.Tren variando los costes fijos y variables.
- ❑ **Para el caso de una locomotora eléctrica.**
  - Coste de locomotora:

COSTE DE LOCOMOTORA		
% Var.	€	€/Km.Tren
85%	2.720.000 €	8,3 €/Km.Tren
90%	2.880.000 €	8,4 €/Km.Tren
95%	3.040.000 €	8,5 €/Km.Tren
100%	<b>3.200.000 €</b>	8,6 €/Km.Tren
105%	3.360.000 €	8,6 €/Km.Tren
110%	3.520.000 €	8,7 €/Km.Tren
115%	3.680.000 €	8,8 €/Km.Tren

- Coste de material rodante:

COSTE DE MATERIAL RODANTE		
% Var.	€	€/Km.Tren
		8,6 €/Km.Tren
80%	96.000 €	8,3 €/Km.Tren
90%	108.000 €	8,5 €/Km.Tren
100%	120.000 €	8,6 €/Km.Tren
125%	<b>150.000 €</b>	8,8 €/Km.Tren
140%	168.000 €	9,0 €/Km.Tren
150%	180.000 €	9,1 €/Km.Tren
160%	192.000 €	9,2 €/Km.Tren

### Análisis de sensibilidad de los costes directos de la relación Madrid - Barcelona – vehículos

- Salarios personal:

SALARIOS PERSONAL JEFE DE MAQUINISTA		
% Var.	€/Año	€/Km.Tren
85%	35.700 €/Año	8,4 €/Km.Tren
90%	37.800 €/Año	8,4 €/Km.Tren
95%	39.900 €/Año	8,5 €/Km.Tren
100%	42.000 €/Año	8,6 €/Km.Tren
105%	44.100 €/Año	8,6 €/Km.Tren
110%	46.200 €/Año	8,7 €/Km.Tren
115%	48.300 €/Año	8,7 €/Km.Tren

- Costes de mantenimiento de la locomotora y material rodante:

COSTE DE MANTENIMIENTO LOCOMOTORA		
% Var.	€	€/Km.Tren
85%	110.500 €/Año	8,4 €/Km.Tren
90%	117.000 €/Año	8,5 €/Km.Tren
95%	123.500 €/Año	8,5 €/Km.Tren
100%	130.000 €/Año	8,6 €/Km.Tren
105%	136.500 €/Año	8,6 €/Km.Tren
110%	143.000 €/Año	8,7 €/Km.Tren
115%	149.500 €/Año	8,7 €/Km.Tren

COSTE DE MANTENIMIENTO MATERIAL RODANTE (1 porta-automóviles)		
% Var.	€	€/Km.Tren
70%	2.811 €/Año	8,4 €/Km.Tren
80%	3.212 €/Año	8,5 €/Km.Tren
90%	3.614 €/Año	8,5 €/Km.Tren
100%	4.015 €/Año	8,6 €/Km.Tren
110%	4.417 €/Año	8,6 €/Km.Tren
120%	4.818 €/Año	8,6 €/Km.Tren
130%	5.220 €/Año	8,7 €/Km.Tren

### Análisis de sensibilidad de los costes directos de la relación Madrid-Barcelona – vehículos

- Costes de combustible:

COSTE DE COMBUSTIBLE		
% Var.	Kwh/Km	€/Km.Tren
70%	0,062 Kwh/Km	8,2 €/Km.Tren
80%	0,070 Kwh/Km	8,3 €/Km.Tren
90%	0,079 Kwh/Km	8,4 €/Km.Tren
100%	<b>0,088 Kwh/Km</b>	8,6 €/Km.Tren
110%	0,097 Kwh/Km	8,7 €/Km.Tren
125%	0,110 Kwh/Km	8,9 €/Km.Tren
150%	0,132 Kwh/Km	9,2 €/Km.Tren

- Número de porta-automóviles utilizados:

NÚMERO TOTAL DE PORTA-AUTOMÓVILES EMPLEADOS		
% Var.		€/Km.Tren
		8,6 €/Km.Tren
80%	10	8,1 €/Km.Tren
90%	13	8,4 €/Km.Tren
100%	<b>14</b>	8,6 €/Km.Tren
115%	16	8,8 €/Km.Tren
125%	20	9,2 €/Km.Tren
150%	30	10,3 €/Km.Tren
200%	60	13,5 €/Km.Tren

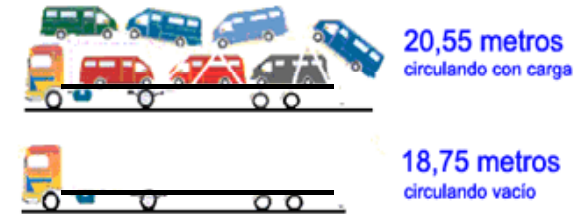
### Estructura de costes en el transporte de mercancías por carretera

- ❑ La metodología que se utiliza para la elaboración de la estructura de costes del sector del transporte de mercancías por carretera del Ministerio de Fomento, está basada en información fiable otorgada por los proveedores o suministradores de los correspondientes bienes y servicios que precisan las empresas de transporte (empresas fabricantes de vehículos, de semirremolques, de neumáticos, aseguradoras, proveedoras de combustible, etc.), contrastada con la opinión de las Asociaciones de Transportistas.
- ❑ Los datos obtenidos están todos ellos fundamentados, aunque muchas de las fuentes se encuentren sistemáticamente reflejadas bajo epígrafes genéricos: datos medios, etc., para mantener la confidencialidad de la información ligada a la práctica comercial de los suministradores, que es exigida por muchos de ellos cuando se suministra.
- ❑ Así, los estudios encargados por el Ministerio de Fomento sobre los costes de transporte de mercancías por carretera se basan en un modelo objetivo sobre la estructura de costes del sector, considerando todos los factores que afectan a los precios de principales recursos utilizados por las empresas de transporte.
- ❑ La elaboración del estudio sobre los costes del transporte de mercancías por carretera del Ministerio de Fomento incluyó para el contraste de la información obtenida sobre los datos de explotación de las empresas (kilómetros recorridos, en vacío) encuestas a los diferentes operadores de transporte considerando las distintas especialidades, lo que ha permitido mejorar los resultados obtenidos.
- ❑ El asistente para el cálculo de costes del transporte de mercancías por carretera (ACOTRAM) del Ministerio de Fomento ofrece datos estándar de costes para diferentes especialidades, incluyendo los vehículos portavehículos.

### Características técnicas de los vehículos de transporte de automóviles por carretera

- ❑ El vehículo habitualmente utilizado para realizar el transporte de automóviles es el **tren de carretera**, formado por un **vehículo rígido con capacidad de carga más un remolque**, que puede ser fabricado en acero o en aluminio.
- ❑ Gracias a este diseño de vehículo se consigue maximizar la capacidad de carga, dado que los automóviles son una carga limitada por su volumen, no por su peso. La longitud del tren de carretera portavehículos en carga debe alcanzar como máximo 20,55 metros, **permitiendo por lo general el transporte de hasta nueve vehículos**, dependiendo del peso máximo autorizado del número de ejes que posea el vehículo portavehículos.
- ❑ La carrocería del camión rígido está prevista para poder llevar sobre la misma generalmente 2 ó 3 vehículos y está constituida a base de un armazón o bastidor, que consta de 2 partes. El Remolque suele ser de 2 ejes con unos 13,80 m de longitud total de suspensión neumática. Con este sistema se consigue el transporte de 9 unidades por viaje con la máxima seguridad de los turismos transportados.
- ❑ Para el transporte de camiones en chasis, unidades tractoras y similares se emplea también un tren de carretera compuesto por un vehículo más un remolque similar al descrito. Sobre el vehículo rígido se acomoda una de las unidades a transportar (aquí no es preciso disponer de dos pisos, sino de una plataforma, inclinable o no). El remolque suele estar constituido por la plataforma citada, que suele ser de 3 ejes de rueda sencilla, con sus extremos anterior y posterior inclinados hacia abajo. Con ello se consigue transportar 3 unidades a la vez.

Longitud máxima de los trenes de carretera especializados en el transporte de vehículos



### Portavehículos (Tren de carretera). Actualización Octubre 2008 (Ministerio de Fomento)

- El Ministerio de Fomento actualizó en octubre de 2008 el ACOTRAM (simulador de costes del transporte de mercancías por carretera).

Los valores obtenidos son los siguientes:

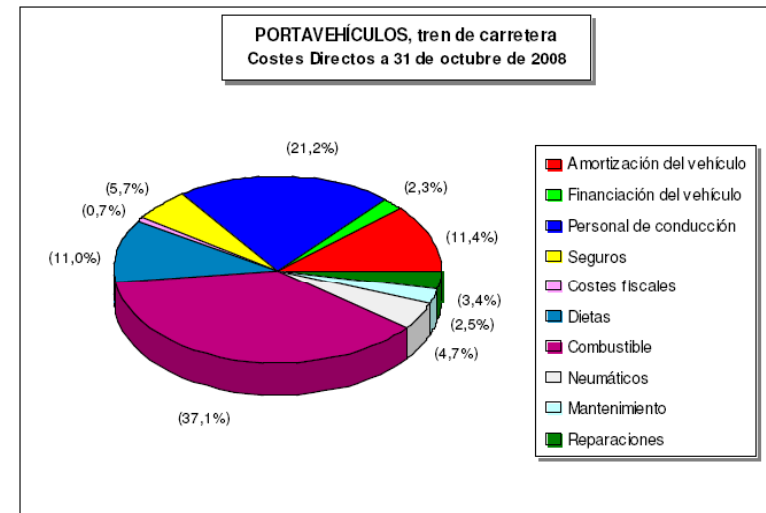
- Coste en recorrido: 0,997 €/Km.
- Coste en carga: 1,231 €/Km.

	COSTES DIRECTOS ANUALES	
	Euros	Distribución (%)
<b>Costes directos</b>	134.587,65	100,0%
<b>Costes por tiempo</b>	70.279,84	52,2%
Amortización del vehículo	15.370,58	11,4%
Financiación del vehículo	3.082,23	2,3%
Personal de conducción	28.470,14	21,2%
Seguros	7.659,86	5,7%
Costes fiscales	934,53	0,7%
Dietas	14.762,50	11,0%
<b>Costes kilométricos</b>	64.307,81	47,8%
Combustible	49.996,55	37,1%
Neumáticos	6.332,76	4,7%
Mantenimiento	3.402,00	2,5%
Reparaciones	4.576,50	3,4%
kilometraje anual (km / año)	135.000	
kilometraje anual en carga (km / año)	109.350	
<b>Costes Directos (euros / km recorrido)</b>	<b>0,997</b>	
<b>Costes Directos (euros / km cargado)</b>	<b>1,231</b>	

Fuente: Ministerio de Fomento

CARACTERÍSTICAS DE EXPLOTACIÓN	
Kilometraje anual (km/año)	135.000
% Kilometraje anual en carga	81%
Kilometraje anual en carga (km/año)	109.350
% Kilometraje anual en vacío	19%
Kilometraje anual en vacío (km/año)	25.650

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Potencia (CV)	385 CV
Masa Máxima Autorizada	40.000 Kg
Carga útil (kg)	-
Número de ejes	4
Número de neumáticos	14



### Características técnicas de los vehículos de transporte de piezas por carretera

- ❑ El vehículo habitualmente utilizado para realizar el transporte de piezas es el portacontenedores, que también puede llevar cajas móviles.
- ❑ La principal característica del vehículo portacontenedor es que no está dotado de ningún tipo de carrocería. Se trata, por tanto, de vehículos dotados únicamente de un chasis que además incorpora un mecanismo de agarre para cajas móviles o para contenedores (habitualmente compatibilizan ambas técnicas).
- ❑ El chasis del vehículo portacontenedor puede ser construido en aluminio (aquella que permite transportar una mayor carga útil) o en acero inoxidable.
- ❑ El semirremolque que se va a utilizar es un chasis portacontenedor extensible (para diferentes tamaños de contenedores) de 8.600/13.100 mm de longitud, equipado con:
  - 3 Ejes.
  - 12 anclajes tipo “twist-lock” para el transporte de contenedores, con posibilidades de carga:
    - 1 contenedor de 40’ high-cube (tipo túnel).
    - 1 contenedor de 40’ std.
    - 2 contenedores simultáneos de 20’ cada uno.
    - 1 contenedor de 30’ trasero.
    - 1 contenedor de 20’ centrado y 1 trasero.
    - 1 contenedor de 30’ std.
    - 1 contenedor de 45’.
    - 1 caja móvil de 13,65 m. de longitud.



### Portacontenedores (Tren de carretera). Actualización Octubre 2008 (Ministerio de Fomento)

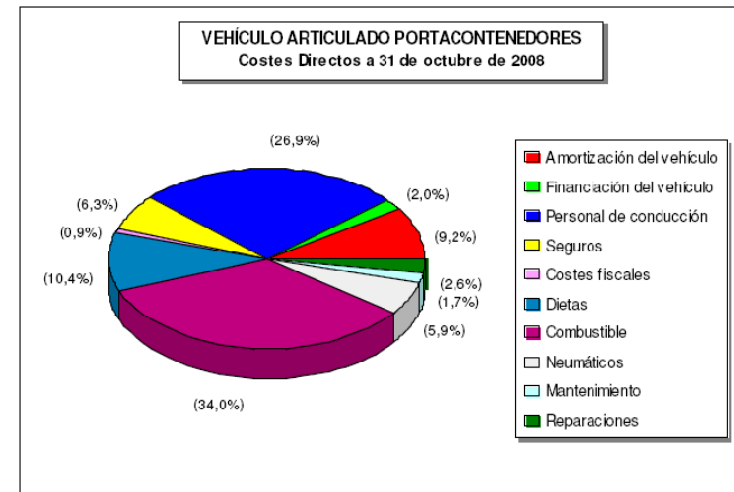
- El Ministerio de Fomento actualizó en octubre de 2008 el ACOTRAM (simulador de costes del transporte de mercancías por carretera). Los valores obtenidos son los siguientes:
  - Coste en recorrido: 1,057 €/Km.
  - Coste en carga: 1,243 €/Km.

	COSTES DIRECTOS ANUALES	
	Euros	Distribución (%)
<b>Costes directos</b>	105.654,64	100,0%
<b>Costes por tiempo</b>	58.960,65	55,8%
Amortización del vehículo	9.703,99	9,2%
Financiación del vehículo	2.163,42	2,0%
Personal de conducción	28.470,14	26,9%
Seguros	6.680,07	6,3%
Costes fiscales	934,53	0,9%
Dietas	11.008,50	10,4%
<b>Costes kilométricos</b>	46.693,99	44,2%
Combustible	35.944,40	34,0%
Neumáticos	6.229,59	5,9%
Mantenimiento	1.810,00	1,7%
Reparaciones	2.710,00	2,6%
kilometraje anual (km / año)	100.000	
kilometraje anual en carga (km / año)	85.000	
<b>Costes Directos (euros / km recorrido)</b>	<b>1,057</b>	
<b>Costes Directos (euros / km cargado)</b>	<b>1,243</b>	

Fuente: Ministerio de Fomento

CARACTERÍSTICAS DE EXPLOTACIÓN	
Kilometraje anual (km/año)	100.000
% Kilometraje anual en carga	85%
Kilometraje anual en carga (km/año)	85.000
% Kilometraje anual en vacío	15%
Kilometraje anual en vacío (km/año)	15.000

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Potencia (CV)	420 CV
Masa Máxima Autorizada	44.000 Kg
Carga útil (kg)	26.250 Kg
Número de ejes	6
Número de neumáticos	14





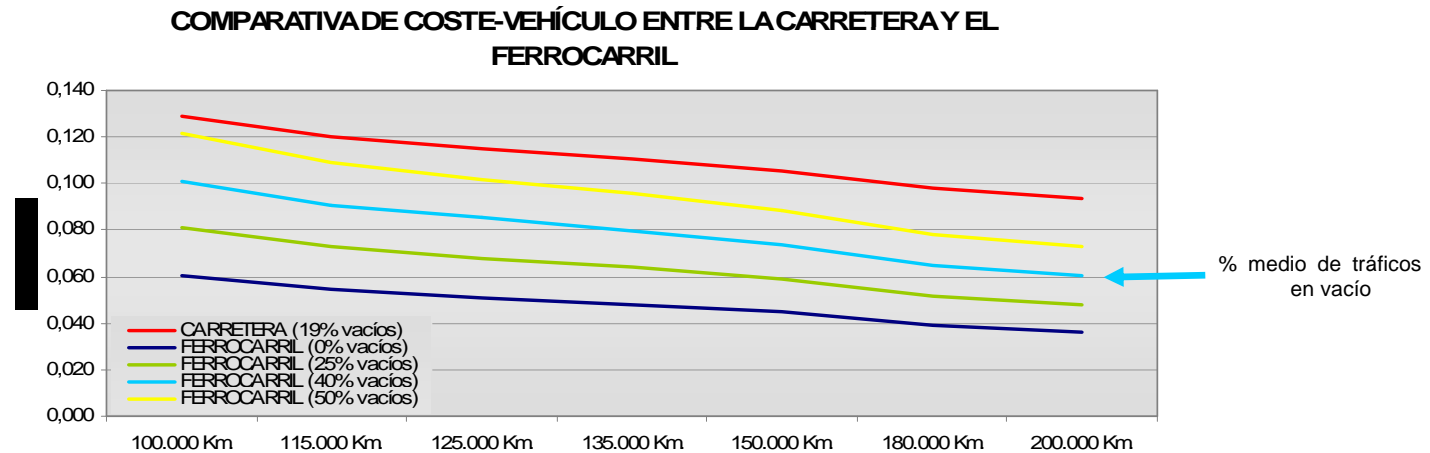
### Comparativa carretera – ferrocarril: portavehículos

- Para el caso de una **locomotora eléctrica**:

El coste por vehículo de la carretera es, en media, un 29% mayor que el del ferrocarril, disminuyendo en ambos casos, conforme aumenta el kilometraje anual (se recuerda que en ambos casos no se incluyen costes de administración).

	CARRETERA (19% vacíos)		FERROCARRIL (40% vacíos)		% coste FF.CC./ carretera
	Coste (€/Km)	Coste vehículo	Coste (€/Km)	Coste vehículo	
100.000 Km.	1,161	0,129	17	0,101	78%
115.000 Km.	1,079	0,120	15,2	0,090	75%
125.000 Km.	1,035	0,115	14,3	0,085	74%
135.000 Km.	0,997	0,111	13,4	0,080	72%
150.000 Km.	0,950	0,106	12,4	0,074	70%
180.000 Km.	0,879	0,098	10,9	0,065	66%
200.000 Km.	0,844	0,094	10,1	0,060	64%

Nota: En el transporte por carretera, el máximo de recorrido anual con un conductor se encuentra en un rango entre 100.000 y 135.000 Km. A partir de estas distancias sería necesario más de un conductor.



### Comparativa carretera – ferrocarril: portacontenedores

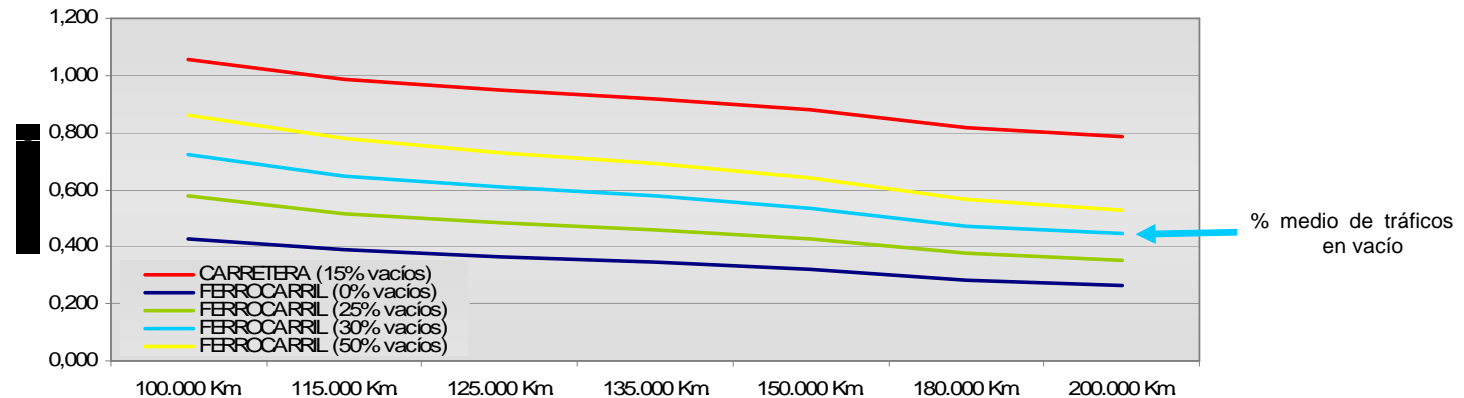
- Para el caso de una **locomotora eléctrica**:

El coste por vehículo de la carretera es, en media, un 38% mayor que el del ferrocarril, disminuyendo en ambos casos, conforme aumenta el kilometraje anual (se recuerda que en ambos casos no se incluyen costes de administración).

	CARRETERA (15% vacíos)		FERROCARRIL (30% vacíos)		% coste FF.CC./ carretera
	Coste (€/Km)	Coste caja móvil	Coste (€/Km)	Coste caja móvil	
100.000 Km.	1,057	1,057	21,6	0,720	68%
115.000 Km.	0,986	0,986	19,4	0,647	66%
125.000 Km.	0,949	0,949	18,3	0,610	64%
135.000 Km.	0,917	0,917	17,3	0,577	63%
150.000 Km.	0,877	0,877	16	0,533	61%
180.000 Km.	0,817	0,817	14,2	0,473	58%
200.000 Km.	0,787	0,787	13,3	0,443	56%

Nota: En el transporte por carretera, el máximo de recorrido anual con un conductor se encuentra en un rango entre 100.000 y 135.000 Km. A partir de estas distancias sería necesario más de un conductor.

#### COMPARATIVA DE COSTE-VEHÍCULO ENTRE LA CARRETERA Y EL FERROCARRIL



### Conclusiones

Las **conclusiones principales** que se pueden extraer de este Estudio son las siguientes:

- ❑ En primer lugar, existe una **cierta dificultad para el conocimiento de los costes reales de explotación** de los operadores ferroviarios, por cuanto no se tiene acceso a sus datos internos, al contrario de otros modos de transporte como la carretera, para la cual existe el “Observatorio de Costes del Transporte de Mercancías”, consensuado entre la Administración y el sector, que refleja bastante ajustadamente los costes de explotación de los operadores de la carretera. No obstante, el recientemente creado “Observatorio del Ferrocarril en España”, puede venir a paliar esta carencia de datos objetivos sobre el transporte ferroviario, habiéndose realizado muy recientemente un estudio sobre costes del ferrocarril, que se ha contrastado con las hipótesis manejadas en este trabajo.
- ❑ En esta línea, los costes incluidos en este Estudio son posibles en un **mercado marcado por la eficiencia y la competitividad** que busca la máxima productividad. No tienen porqué corresponderse con los costes del actual operador ferroviario Renfe Operadora, que se desconocen. No obstante, se ha incluido análisis de sensibilidad a las variables más significativas, que permite determinar horquillas de comportamientos reales de costes.
- ❑ En esa línea, tal vez el aspecto más controvertido puede ser el de los **recorridos anuales de las locomotoras**, del cual dependen los costes unitarios. En relación con dicho coste se ha buscado la optimización y la productividad considerando las limitaciones de la normativa en vigor sobre las horas de trabajo de los maquinistas, pero conscientes de que productividades que sean inferiores de modo significativo a las consideradas, encarecerían los costes unitarios.
- ❑ En los distintos casos analizados –transporte de vehículos acabados y transporte de piezas- se observa el **valor decreciente de los costes unitarios con la distancia anual recorrida** por el material móvil, la cual obedece a la lógica de disminución de los costes fijos unitarios con la distancia anual recorrida.
- ❑ Comparando los dos modos terrestres (carretera y ferrocarril), se observa que tanto para vehículos acabados como para piezas de vehículos, los resultados del Estudio arrojan **costes significativamente más bajos para el ferrocarril que para la carretera**, oscilando esta diferencia en torno al 40%, si el ferrocarril no tuviera recorridos en vacío (para la carretera se ha considerado un 19% para portavehículos y un 15% para piezas).



### Conclusiones (cont.)

- ❑ Pero **si se consideran para el ferrocarril los recorridos en vacío**, como se ha expuesto en el párrafo anterior que se ha hecho para la carretera, **los datos comparativos entre ambos modos se matizan**. Obviamente, en ambos modos los costes se producen en todos los recorridos realizados, sean en carga o en vacío, con algunas diferencias a la baja en estos últimos, que son en general difícilmente transferibles a los precios, salvo los que puedan considerarse estructurales.
- ❑ Y aunque este no es un estudio de precios, sino de costes, **la comparación de costes entre ambos modos debe ser homogénea**, y considerar como se ha apuntado los recorridos en vacío de carácter estructural en ambos modos. **La comparación de costes con la carretera adquiere así toda su lógica**.
- ❑ Por tanto, si se introducen **porcentajes de vacío en el transporte ferroviario** (que obviamente los hay, y con valores muy significativos), se obtendría que, **tanto en el caso de los vehículos acabados como en el caso de las piezas, los “costes transferibles” a los clientes serían en todos los porcentajes de vacíos del ferrocarril considerados (0%, 25%, 50%) inferiores a los de la carretera**.  
Si cogemos valores promedio de **recorridos en vacío para el transporte de vehículos del 40% (datos estimados)** el coste del ferrocarril por vehículo es un **71% del coste de la carretera** (en media), y **para piezas**, tomando un **valor promedio de recorridos en vacío del 30%**, el coste del ferrocarril por caja móvil es un **62% en relación con la carretera**.
- ❑ En función de lo expuesto, y para una productividad óptima (en recorridos anuales máximos y mínimos en vacío) **la competitividad del coste ferroviario es evidente en relación con la carretera** para los tráficos considerados ferrocarrizables, marcados por relaciones de tráfico con elevados volúmenes de mercancías, medias/largas distancias, ciertas compensaciones de flujos por sentido (en especial para cajas móviles y contenedores), y otras variables complementarias.
- ❑ Si bien es verdad que **la flexibilidad de la carretera, que permite recorridos de origen a destino final, es un valor añadido con el que no cuenta el ferrocarril**, siempre dependiente del transporte de carretera para llegar a cliente final, **por lo que habría que añadirle ese coste de acarreo al analizar un tráfico global y hacer una comparativa completa**.
- ❑ Adicionalmente, podría considerarse un **aumento de competitividad con trenes más largos**, que precisan de determinadas actuaciones sobre la actual red convencional de la RFIG, en fase de estudio y con medidas ya acordadas por el Ministerio de Fomento, pasando de los actuales 450 m. de longitud máxima a 700/750 m., **que supondría un ahorro de costes estimativo del entorno del 35%, lo cual apuntalaría la competencia del ferrocarril con la carretera**.

### Conclusiones (cont.)

**Reflexiones complementarias** que no se corresponden con el ámbito de este Estudio:

- ❑ Otras razones que impiden ganar cuota de tráfico en estos dos tipos de servicios (vehículos acabados y piezas de vehículos) podrían ser los **relativos a la adecuada calidad del servicio**, que incluye factores como fiabilidad, plazos de entrega, tratamiento de la mercancía, etc. **No se procede a ninguna evaluación de dichos factores en este Estudio.**
- ❑ Tal y como se ha puesto de manifiesto en el estudio cuando se analiza la situación de los servicios ferroviarios **existen elementos que no responden a las necesidades de la demanda en el transporte de mercancías** entre los que se cuentan la baja flexibilidad por el proceso de planificación complejo que conlleva, la capacidad de reacción, falta de conexiones adecuadas con terminales, plataformas logísticas o puertos, poca amplitud de horarios en terminales, bajas velocidades de circulación, dificultad en el acceso de nuevos operadores ferroviarios o falta de infraestructura, etc.