El transporte terrestre de mercancías



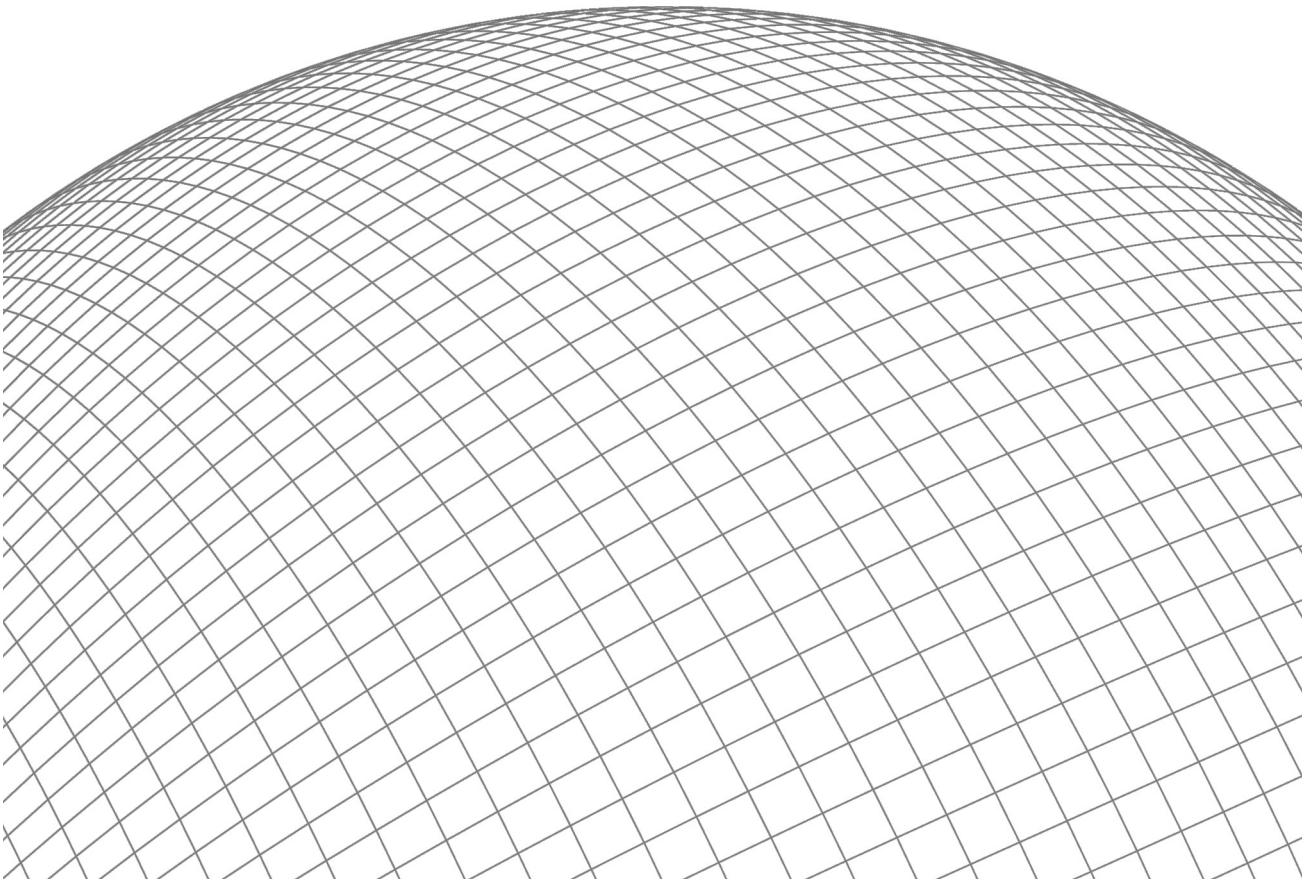




Pedro Coca Castaño
José Vicente Colomer Ferrándiz
José Luis Aznar Puente
Ricardo Insa Franco
Jesús Domingo Aleixandre
Leandro García Menéndez
Salvador Furió Pruñonosa
Daniel Niubó Martí
Victoriano Sánchez-Barcáiztegui Moltó
Manuel José Collado Gimeno

FUNDACIÓN valenciaport

El transporte terrestre de mercancías



Directores: Pedro Coca Castaño (codirector)
José Vicente Colomer Ferrándiz (codirector)

Autores: José Luis Aznar Puente
Ricardo Insa Franco
Jesús Domingo Aleixandre
Leandro García Menéndez
Salvador Furió Pruñonosa
Daniel Niubó Martí
Victoriano Sánchez-Barcáiztegui Moltó
Manuel José Collado Gimeno

Colección: Biblioteca Técnica de la Fundación VALENCIAPORT
Serie: Logística e Intermodalidad

Edita: © Fundación VALENCIAPORT
Nuevo Edificio Autoridad Portuaria de Valencia
Avda. del Muelle del Turia, s/n - 46024 Valencia
www.fundacion.valenciaport.com
ISBN-10: 84-934174-8-3
ISBN-13: 978-84-934174-8-2
Depósito Legal: V-2047-2010

Imprime: Grupo Diario Imprenta, S.L.
C/ Calderers, 40 - Pol. Ind. Camí La Mar
46120 Alboraya (Valencia)
Tel. 96 330 18 32 - Fax 96 330 18 35
www.diariodelpuerto.com

Fotografías: Lluís Castellà Bel
Taller de Ideas y Comunicación, S.L.

Índice

Prólogo **15**

Introducción **17**

Capítulo 1: El transporte de mercancías en España y en Europa: características y evolución **21**

1.1. Introducción 21
1.2. Tendencias generales en el transporte de mercancías 23
1.3. Condicionamientos del escenario actual 35
1.4. Características representativas del transporte terrestre 37
1.4.1. Transporte por carretera 38
1.4.2. Transporte por ferrocarril 44
1.5. Políticas europeas para el transporte de mercancías 46
1.5.1. La política común de transportes 46
1.5.2. El Libro Blanco del transporte 47
1.5.3. Las Redes Transeuropeas de Transporte (RTE-T) 55
1.5.4. Proyectos europeos prioritarios. El Grupo Van Miert 60
Bibliografía 69

Capítulo 2: Logística y transporte **71**

2.1. Introducción 71
2.2. Las "fuerzas del cambio" 72
2.3. Consecuencias de los cambios en la logística 78
2.4. La logística 79
2.4.1. Concepto de logística empresarial 79
2.4.2. Actividades de la logística en una empresa 80
2.4.2.1. Transporte 84
2.4.2.2. Mantenimiento de inventarios 84
2.4.2.3. Procesamiento de pedidos 85
2.4.2.4. Compras 85

2.4.2.5. Planificación de productos 85
2.4.2.6. Empaquetamiento de protección 85
2.4.2.7. Almacenamiento 86
2.4.2.8. Tratamiento de mercancías 86
2.4.2.9. Almacenamiento de información 86
2.5. Los costes logísticos 86
2.6. El transporte en la logística 89
2.7. Logística y transporte: plan de medidas de la Unión Europea 92
Bibliografía 96

Capítulo 3: Tipología de servicios en el transporte por carretera. 97

3.1. Características del sector 97
3.2. Marco legislativo 98
3.2.1. Introducción 98
3.2.2. Clasificación de los servicios y actividades del transporte por carretera 100
3.2.2.1. Los transportes públicos regulares de viajeros 103
3.2.2.2. Los transportes públicos discrecionales de viajeros y mercancías 104
3.2.2.3. Los transportes internacionales 105
3.2.3. Actividades auxiliares y complementarias del transporte por carretera 106
3.2.3.1. Agencias de carga completa 106
3.2.3.2. Agencias de carga fraccionada 107
3.2.3.3. Los centros de información y distribución de cargas 107
3.2.3.4. Almacenistas-distribuidores 107
3.2.3.5. Los transitarios 108
3.2.4. Transporte combinado o sucesivo 109
3.2.5. El acceso al ejercicio de la actividad 109
3.2.5.1. Capacitación profesional 110
3.2.5.2. Honorabilidad 111
3.2.5.3. Capacidad económica 112
3.3. Los costes en el transporte terrestre por carretera 112

3.3.1. Conceptos básicos de costes 113
3.3.1.1. Definición de contabilidad de costes 113
3.3.1.2. Objetivos de la contabilidad de costes 114
3.3.1.3. Otras definiciones 114
3.3.1.4. Representación gráfica de los costes variables y fijos 115
3.3.1.5. Costes totales y costes unitarios 116
3.3.1.6. El punto de equilibrio (break-even point), o umbral de rentabilidad 116
3.3.2. Modelo de costes estándar para el transporte discrecional. 118
3.3.2.1. Introducción 118
3.3.2.2. Ficha de camión 118
3.3.2.3. Costes del camión 119
3.3.2.4. Ecuaciones del modelo de costes del camión 121
3.3.3. El programa ACOTRAM 129
3.4. Nuevas tecnologías en la empresa de transportes 129
3.4.1. Introducción 129
3.4.2. Sistemas de navegación satelital 130
3.4.3. Aplicación en las actividades de la empresa 131
3.4.4. Próximas utilidades 132
Bibliografía 134

Capítulo 4: Transporte por ferrocarril 135

4.1. Aspectos generales de las redes ferroviarias 135
4.1.1. Características técnicas del sistema ferroviario 140
4.1.2. Características técnicas básicas del material móvil 148
4.1.2.1. Carga por eje 148
4.1.2.2. Longitud de los trenes 149
4.1.3. Características de las instalaciones 151
4.1.3.1. La electrificación 151
4.1.3.2. Señalización 154

4.2. Características cualitativas del ferrocarril como modo de transporte 156
4.2.1. Características operativas 156
4.2.2. Características funcionales 158
4.2.3. Otras características generales 160
4.2.4. Características particulares del transporte de mercancías 161
4.3. Gestión y organización en la empresa ferroviaria 164
4.3.1. Condicionantes existentes 164
4.3.2. El ferrocarril y las directivas comunitarias 166
4.3.2.1. Primera etapa. 1958-1980 167
4.3.2.2. Segunda etapa. 1980-1990 167
4.3.2.3. Tercera etapa. 1991-2000 167
4.3.2.4. Cuarta etapa. 2000-2007 170
4.3.3. Nuevas fórmulas derivadas del proceso descrito. Construcción y conservación de líneas ferroviarias 174
4.3.3.1. La financiación de los inicios del ferrocarril 174
4.3.3.2. La participación privada en la financiación y explotación de nuevas líneas 176
4.3.3.3. La conservación de vía en la red de tráfico de mercancías 179
4.4. Oferta y demanda del transporte ferroviario de mercancías 180
4.4.1. Introducción 180
4.4.2. La demanda en las cargas completas y fraccionadas 183
4.4.3. La oferta en las cargas completas y fraccionadas 186
Anexo: el ejemplo del ferrocarril de Arganda 192
Bibliografía 198

Capítulo 5: El transporte intermodal 201

5.1. Introducción 201
5.2. El transporte intermodal y el transporte combinado 203
5.3. La cadena del transporte intermodal 206
5.4. El transbordo 208
5.5. Los actores del transporte intermodal 209

5.6. Los INCOTERMS 213
5.7. Ventajas del transporte intermodal 218
5.8. Unidades de transporte 222
5.9. Equipos de manipulación 229
5.9.1. Equipos de carga y descarga 230
5.9.2. Equipos de manipulación 232
5.10. Infraestructuras nodales 235
5.11. El transporte intermodal en la política europea 251
5.12. La necesidad del transporte intermodal 264
5.13. Las posibilidades del transporte intermodal 267
5.13.1. La importancia del transporte marítimo de corta distancia 267
5.13.2. La importancia de los puertos en el transporte intermodal 269
5.13.3. Factores restrictivos en el desarrollo del TMCD 272
5.13.4. La revitalización del ferrocarril 273
5.13.5. El modo aéreo en la intermodalidad 277
5.14. Conclusiones 279
Bibliografía 283

Capítulo 6: Infraestructuras de apoyo al transporte terrestre de mercancías: centros integrados de mercancías 287

6.1. Marco general del transporte de mercancías. Infraestructuras que intervienen 287
6.1.1. Marco general del transporte de mercancías en España y en Europa 287
6.1.2. Infraestructuras para el transporte de mercancías. Principales tipologías 288
6.1.2.1. Infraestructuras lineales e infraestructuras nodales 288
6.1.2.2. Tipos de nodos o terminales en el transporte de mercancías 289
6.2. Terminales de apoyo al transporte de mercancías: clasificación y definiciones 289
6.2.1. Clasificación de las infraestructuras de apoyo al transporte de mercancías 291
6.2.2. Definición de las principales infraestructuras 293
6.2.2.1. Infraestructuras que desarrollan principalmente una sola función 293
6.2.2.2. Infraestructuras que desarrollan múltiples funciones 297

6.3. Los centros integrados de mercancías (CIMs): definición, funciones y objetivos. Características principales 304
6.3.1. Definición, funciones y objetivos 304
6.3.2. Características principales de los CIMs 307
6.4. Efectos de los CIMs. Ventajas para sus usuarios 309
6.4.1. Los CIMs y el sistema de transporte 310
6.4.2. Los CIMs y el sistema urbanístico-territorial 312
6.4.3. Los CIMs y el sistema socioeconómico 312
6.4.4. Los CIMs y el medio ambiente 313
6.4.5. Los CIMs y sus usuarios 314
6.5. Condicionantes de los CIMs 318
6.5.1. Condicionantes legales de los CIMs 318
6.5.2. Condicionantes técnicos 320
6.5.3. Otros condicionantes 325
6.6. Promoción, gestión, explotación y financiación de los CIMs 328
Bibliografía 335

Capítulo 7: Logística de la distribución urbana 337

7.1. La distribución urbana de mercancías (DUM). Características generales. Importancia 337
7.1.1. Introducción 337
7.1.2. Tipología de las mercancías distribuidas en las ciudades 338
7.1.2.1. Mercancías para la construcción 338
7.1.2.2. Mercancías de suministro a tiendas y demás establecimientos 340
7.1.2.3. Mercancías destinadas a grandes superficies comerciales 341
7.1.2.4. Productos de alimentación 342
7.1.2.5. Suministro a viviendas particulares 343
7.1.2.6. Suministro a zonas peatonales 344
7.1.2.7. Residuos urbanos 344
7.1.3. Importancia de la DUM 344
7.2. Agentes implicados en la distribución urbana de mercancías 346

7.2.1. Empresas que realizan la distribución urbana de mercancías 346
7.2.2. Empresas y actividades demandantes de los servicios de distribución urbana de mercancías. 348
7.2.3. Entes encargados de organizar la DUM 348
7.3. Principales problemas derivados de la distribución urbana de mercancías 349
7.3.1. Principales problemas según los comerciantes 350
7.3.2. Principales problemas según los transportistas 351
7.3.3. Principales problemas según las administraciones 352
7.3.4. Resumen de los principales problemas de la DUM 354
7.4. Propuesta de soluciones 355
7.4.1. Soluciones más comunes 355
7.4.2. Nuevas propuestas 356
7.4.2.1. Soluciones que inciden sobre los problemas ambientales 356
7.4.2.2. Soluciones de tipo infraestructural 360
7.4.2.3. Soluciones con incidencia sobre los problemas de tráfico 362
7.4.2.4. Soluciones que inciden en el cumplimiento de la normativa 364
Bibliografía 367

Capítulo 8: Sostenibilidad y transporte 369

8.1. Desarrollo sostenible y movilidad sostenible 369
8.1.1. Desarrollo sostenible 369
8.1.2. Movilidad sostenible 373
8.2. Transporte y energía 375
8.2.1. El consumo energético y los transportes 375
8.2.2. El transporte de mercancías y la energía 377
8.3. Impactos de los transportes sobre la sostenibilidad 381
8.4. Impactos de los transportes terrestres de mercancías sobre el medio físico 385
8.4.1. Contaminación atmosférica 385
8.4.1.1. Contaminación atmosférica regional 386
8.4.1.2. Contaminación atmosférica mundial 387

8.4.2. Ruido 388
8.4.3. Otros impactos sobre el medio físico 389
8.5. Impactos de los transportes terrestres de mercancías sobre el medio socioeconómico 389
8.5.1. Accidentes 389
8.5.2. Congestión 390
8.5.3. Otros impactos sobre el medio socioeconómico. 391

Capítulo 9: Políticas de apoyo al sector del transporte terrestre de mercancías 393

9.1. Introducción 393
9.2. Política estatal: el plan PETRA 394
9.3. Balance de actuaciones del plan PETRA en el periodo de 2001 a 2006 403
9.4. Plan PETRA II 407
9.5. Política autonómica de la Generalitat Valenciana para el transporte. Plan de competitividad del transporte 427
Bibliografía 434

Prólogo

La globalización ha configurado un nuevo escenario económico internacional en el que el comercio ha adquirido un protagonismo que no admite comparación razonable con cualquier etapa anterior de la historia. Con la desaparición de las fronteras, la existencia de sistemas de control aduanero más rápidos, la gestión de stocks y la deslocalización de operaciones parciales de las cadenas de producción, el sistema económico y productivo se ha vuelto más global y, por tanto, el sistema de transporte también debe serlo. En este sentido el transporte y la logística se han convertido en factores claves para el incremento de la competitividad de las empresas contribuyendo directamente en la capacidad de penetración en los mercados. Tanto es así que podemos afirmar que sin transporte no existe el comercio y sin el comercio sobra la producción.

Por ello, uno de los aspectos esenciales para el crecimiento económico de cualquier país es la existencia de un sistema de transporte eficiente, seguro y sostenible.

Conscientes de ello, la Fundación Valenciaport ha decidido editar un libro sobre el transporte terrestre de mercancías en el que se recoge una visión global de la situación del transporte de mercancías en la UE comparándolo con otros países tanto de economías maduras como emergentes y centrándose después en el caso de España. Teniendo en cuenta la etapa de crisis que está atravesando el transporte terrestre,

especialmente por carretera, se ha considerado conveniente incluir asimismo en el libro un capítulo dedicado al tema de costes, recogiéndose también de forma sintética los planes de apoyo al transporte terrestre por carretera puesto en marcha por parte del Ministerio de Fomento.

Francamente considero que no es sencillo encontrar en la literatura científica reciente una obra tan completa y rigurosa como el libro Transporte Terrestre de Mercancías editado por nuestra Fundación. Por ello mi más sincero reconocimiento al trabajo de los coautores de esta magnífica publicación. Estoy convencido que la misma será de gran utilidad para todos aquellos que trabajan en asuntos relacionados con el comercio exterior.

Rafael Aznar Garrigues
Presidente de la Fundación Valenciaport

Introducción

En una economía globalizada, que basa una parte sustantiva de su crecimiento en la producción y el consumo, el flujo de materias primas, componentes y productos finales convierte al transporte en el sistema circulatorio que facilita el movimiento desde los puntos de aprovisionamiento hasta el consumidor final salvando el factor distancia que, junto con el factor tiempo –del que se encarga el almacenaje–, constituyen dos elementos básicos de las cadenas logísticas.

Toda actividad de transporte de mercancías –y también de viajeros– tiene un inicio y un final en la parte terrestre; es esta la razón por la que la Fundación Valenciaport nos ha animado a coordinar la obra que tiene usted en sus manos.

La presente publicación aspira a desgranar los diferentes aspectos del transporte terrestre de mercancías. Para llevar esta obra a cabo hemos trabajado en equipo con un conjunto de profesionales del sector que aportan experiencias desde distintos planos. La urdimbre de conocimientos que se ha generado al integrar perspectivas complementarias ha permitido un texto en el que se abordan los distintos temas desde un elevado nivel de especialización sin perder por ello la interrelación de elementos que afectan al transporte de mercancías.

La obra se compone de nueve capítulos estructurados de tal forma que, si se sigue el orden de presentación, permiten tener una visión global del

transporte de mercancías. No obstante, si el lector está interesado en un capítulo concreto puede dirigirse a él ya que se ha procurado, sin perder la visión de conjunto, darles un tratamiento como unidades independientes.

El primer capítulo ofrece una visión panorámica de la actividad tanto desde la perspectiva europea como de la nacional. En él se aportan, en primer lugar, datos estadísticos en series temporales de los distintos modos y se establecen comparaciones con otras áreas geográficas; en segundo lugar se presentan las políticas que definen las actuaciones en materia de transporte en la Unión Europea recogidas en el Libro Blanco sobre el Transporte del 2001 y en la revisión intermedia del año 2006. En el capítulo segundo se presentan los motores que han propiciado los cambios en una economía globalizada y el papel de la logística en este nuevo contexto. En él, el transporte se contempla como un subsistema –el más importante– del sistema logístico.

El transporte terrestre es una actividad regulada (por una legislación refrescada a raíz de la integración de España en la Unión Europea) en la que los costes son un componente crítico de la viabilidad de las empresas que se dedican a la actividad. Son estos dos aspectos –legislación y costes– los que se abordan en el tercer capítulo. También el transporte por ferrocarril se ha visto afectado recientemente en materia legislativa con el fin de generar un marco adecuado para una progresiva liberalización de este modo. El transporte ferroviario de mercancías ha perdido paulatinamente cuota de mercado frente a la carretera; sin embargo, es un modo que tiene notables beneficios de seguridad y medioambientales por lo que hay una apuesta decidida en las políticas europeas por recuperar este modo. Por ello dedicamos el capítulo cuarto enteramente al ferrocarril.

La necesidad de buscar la mayor eficiencia entre los diferentes modos de transporte está generando un auge de la combinación de éstos con el fin de abaratar costes, acortar plazos y respetar el medio natural. No obstante la intermodalidad presenta importantes *trade-offs* ya que cada cambio de modo conlleva una operación con coste, tiempo y riesgo para las mercancías. Se presentan en el capítulo quinto los aspectos más relevantes de la intermodalidad, actividad dentro del transporte que requiere de conocimientos, equipos y técnicas cada vez más especializados y sofisticados.

No es factible la actividad del transporte sin unas infraestructuras que permitan su desarrollo. Se pueden dividir las infraestructuras, en una primera aproximación, en lineales y nodales. Trata el capítulo sexto sobre las infraestructuras nodales terrestres por dos razones: la primera es que las estaciones de transporte de mercancías (utilizando la terminología legal) son aéreas definidas con el fin específico de aportar valor a la actividad del transporte terrestre; en segundo lugar, son instalaciones imprescindibles para el intercambio modal ferrocarril–carretera.

Al final de la cadena logística está el consumidor. A él le llegan los productos a través de los distintos sistemas de distribución comercial: desde la gran superficie hasta la pequeña tienda de barrio. La concentración urbana del comercio está generando una problemática muy determinada al tener que combinarse el aprovisionamiento de los comercios con el tráfico en el centro de las ciudades, el transporte público y otros transportes prestatarios de diversos servicios al ciudadano. Dedicamos el capítulo séptimo al análisis de la logística de la distribución urbana. En el capítulo octavo se presenta el tema del difícil equilibrio entre el transporte y la sostenibilidad. El transporte es fuente de externalidades tanto positivas como negativas. Dentro de las negativas destacan la contaminación atmosférica y acústica y la seguridad vial. La búsqueda de soluciones al transporte de mercancías menos contaminantes y más seguras es un aspecto con presencia permanente en las políticas europeas de transporte y el International Transport Forum de la OCDE.

Cerramos el contenido de esta obra con un capítulo –el noveno– dedicado a las políticas de apoyo al sector del transporte. Como se expone en el primer capítulo, el sector del transporte por carretera está muy atomizado y con un cierto exceso de oferta. Desde que se promulgó la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (Ley 16/87) el ministerio competente en materia de transportes, a través de la Dirección General de Transportes, ha promovido con los representantes de las empresas del sector diversos planes para ganar eficiencia en el transporte de mercancías por carretera. La revisión de las líneas de actuación de los planes permite un conocimiento detallado de las carencias del sector y de las medidas paliativas acordadas para su solución. Incluye este capítulo un último apartado dedicado al Plan de Competitividad del Sector del Transporte en la Comunidad Valenciana por lo novedoso que resulta el planteamiento que se hace desde una administración autonómica en consenso con el sector.

En cada capítulo está identificado el autor o autores del mismo. Como editores de la obra hemos intentado integrar los contenidos y evitar duplicidades para generar una unidad. Deseamos haberlo conseguido.

En todo el proceso hemos contado con un apoyo tan profesional como entrañable del equipo humano de la Fundación Valenciaport. A ellos nuestro agradecimiento tanto por el trato recibido como por que hayan hecho posible esta publicación.

José Vicente Colomer Ferrándiz
Pedro Coca Castaño

01

El transporte de mercancías en España y en Europa: características y evolución

José Luis Aznar Puente
José Vicente Colomer Ferrándiz

1.1. Introducción

Desde la antigüedad, el hombre se ha visto en la necesidad de comunicarse entre los distintos asentamientos ubicados en un territorio. Los motivos que justifican la aparición y el desarrollo de los transportes terrestres a lo largo de la historia son muchos y muy variados. Entre ellos cabe mencionar la necesidad de comunicar entre sí distintas zonas, la separación existente entre los centros de producción y consumo, el desigual reparto de los recursos, los movimientos recurrentes de la población, las necesidades de comunicación por motivos sociales, los objetivos políticos y militares, la integración territorial, etc.

Para ello, era necesario crear o abrir determinadas rutas, sendas o caminos de forma que se facilitara la comunicación terrestre entre los diferentes poblados. De este modo, se conseguía que el paso por esas vías fuera más seguro al mismo tiempo que comenzaban a establecerse unos itinerarios más o menos fijos, que servían de guía en los desplazamientos de los habitantes de la región.

01

El mantenimiento de las infraestructuras a esos niveles era muy básico, y principalmente era el tránsito humano o animal frecuente la forma

por la que se mantenían abiertos los senderos, permitiendo de este modo que la vegetación no ocultara el rastro dejado en el terreno.

Con el tiempo el ser humano fue comunicando poblados cada vez más lejanos, apoyándose para ello en estas rutas primitivas que iban mejorando sus características y ampliándose cada vez a más lugares.

Durante siglos, los medios tradicionales de transporte terrestre, restringidos a montar sobre animales, carros y trineos tirados por animales, raramente excedían de un promedio de 16 km/h. El transporte terrestre sufrió una gran revolución hacia el año 1925, en el que el ingeniero británico George Stephenson adaptó un motor de vapor a una locomotora poniendo en funcionamiento la primera línea ferroviaria de la historia, entre Stockton y Darlington (Inglaterra).

En el caso de España, desde tiempos del Imperio Romano, se contaba con una red de calzadas romanas que ha tenido una enorme importancia en la posterior configuración del mapa geográfico y administrativo. Tras la caída del Imperio Romano, las calzadas quedaron abandonadas y apenas se realizaron reparaciones ni obras de conservación, permaneciendo como el único sistema viario y de comunicación peninsular durante diez siglos. No fue hasta la llegada de los Borbones y la planificación de una red viaria radial adaptada a la estructura centralizada de su administración cuando las vías romanas quedaron relegadas al desuso.

En cuanto al ferrocarril y su implantación en España, ésta se produjo de forma relativamente rápida. La primera línea ferroviaria fue inaugurada en 1848 entre las ciudades de Barcelona y Mataró. Hacia 1870 ya se contaba con una red que era la tercera de Europa en extensión, tras Inglaterra y Francia. No obstante, la decisión tomada en 1844 de dotar a la red española de ferrocarril de un ancho de vía distinto al del continente europeo aisló a España del resto del continente por este modo de transporte.

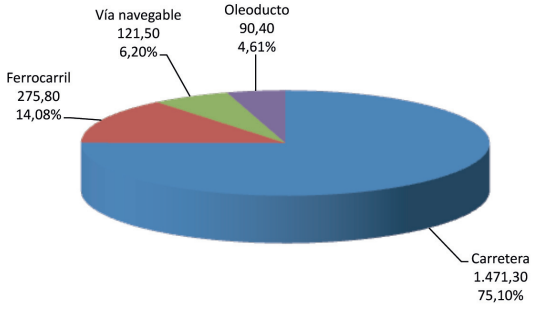
Después de un siglo de explotación privada del ferrocarril, en 1941 se creó la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE); compañía de carácter estatal para la explotación de una gran parte del trazado ferroviario. En las últimas décadas, la mejora de la infraestructura viaria y el incremento de la motoriza-

ción de las familias y las empresas ha supuesto una disminución acusada en el número de viajeros y de mercancías transportadas por tren. Sin embargo, la implantación de servicios de alta velocidad en los últimos años, y la mejora de la red de cercanías ha supuesto una considerable recuperación de viajeros en trayectos muy concretos de la red, no ocurriendo lo mismo en el caso de las mercancías.

1.2. Tendencias generales en el transporte de mercancías

En 2004, en el conjunto de los 18 países de la Europa del Oeste pertenecientes a la Conferencia Europea de Ministros de Transportes (CEMT[1]) se transportaron -transporte interior terrestre, fluvial y por tubería- algo menos de 2.000 (concretamente 1.959) miles de millones de toneladas kilómetro[2] (t-km) de las cuales el 75,1% fueron por carretera frente al 14,0% por ferrocarril, 6,2% por vía navegable y el resto, 4,6%, por tubería (oleoducto), tal como se refleja en la *Figura 1*.

Figura 1: Reparto modal de transporte interior terrestre, fluvial y por tubería (miles de millones de t-km) en los países de Europa Occidental (CEMT/Oeste). Año 2004.



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

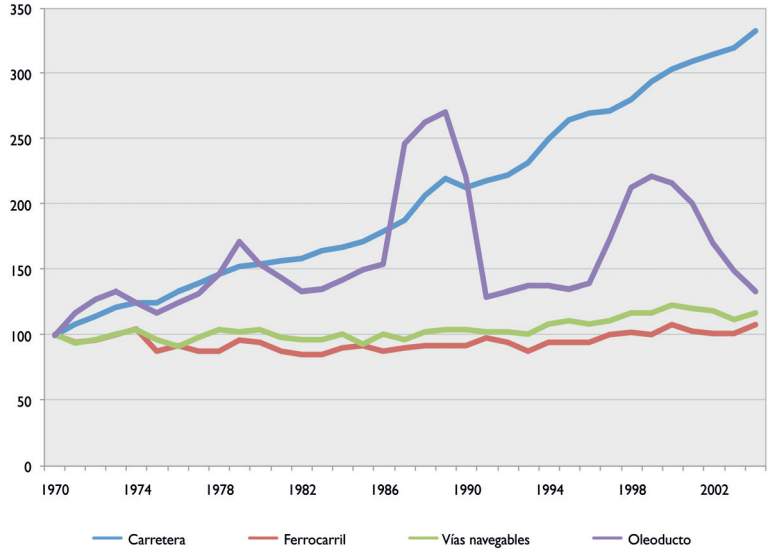
(1) CEMT. Conferencia Europea de Ministros de Transportes. Se trata de una Organización Intergubernamental creada en 1953. Los 18 países pertenecientes a la CEMT/OESTE, a los que se hace referencia en las estadísticas, son los siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, República Checa, Reino Unido, Suecia y Turquía.

Desde 2007, la CEMT se convirtió en el ITF (International Transport Forum, www.internationaltransportforum.org) según se acordó en el Consejo de Ministros de la CEMT celebrado en mayo de 2006 en Dublín (Irlanda).

(2) Las toneladas kilómetro (t-km) se calculan para cada operación de transporte multiplicando las toneladas transportadas por el número de kilómetros recorridos.

Esta situación, sin embargo, no ha sido siempre así. Si se analizan los últimos 35 años (*Figura 2*) en la evolución experimentada por los transportes puede observarse que la carretera ha pasado de transportar 438,6 miles de millones de t-km en 1970 a 1.132,8 miles de millones de t-km en 1995 y a 1.471,3 miles de millones de t-km en 2004. Es decir, en aproximadamente un cuarto de siglo (1970-1995), los tráficos de mercancías por carretera en la Europa del Oeste se multiplicaron por más de dos veces y media (2,58 veces), y en 35 años (1970-2004) dicho tráfico se incrementó en un 335,45%.

Figura 2: Evolución tráfico interior de mercancías (miles de millones de t-km) en los países de Europa Occidental (CEMT/Oeste). (1970 = 100).



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

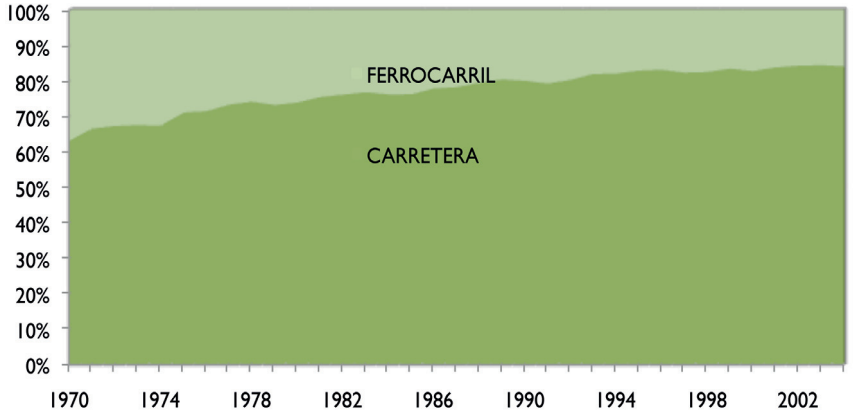
Para el mismo período de tiempo considerado, el ferrocarril ha experimentado variaciones bastante inferiores a la carretera, llegando incluso en ocasiones a disminuir la cantidad de mercancía transportada. De los 254,8 miles de millones de t-km transportadas por ferrocarril en 1970 se pasó a 242,5 miles de millones de t-km en 1995 (descenso del 5%). Sin embargo, en los últimos años se ha produ-

cido una recuperación en el número de t-km transportadas pasando en 2004 a 275,8 miles de millones de t-km (aumento del 8% respecto al año 1970).

Las vías navegables fluviales han experimentado también un crecimiento del tráfico ya que en 1970 transportaban 105,8 miles de millones de t-km, y en 2004 se alcanzaron los 121,5 miles de millones de t-km (incremento del 14,8%). El transporte por tubería (oleoductos) ha pasado de 66,6 miles de millones de t-km en 1970 a 90,4 miles de millones de t-km en 2004 (incremento del 35%).

En lo que se refiere al transporte terrestre por ferrocarril y por carretera, el crecimiento del segundo modo, frente a la estabilización del primero, se ha producido de una forma progresiva tal y como se refleja en la *Figura 2*. Esta situación ha dado lugar a un fuerte crecimiento de la participación de la carretera frente a un descenso importante de la participación del ferrocarril, como se observa en la *Figura 3*.

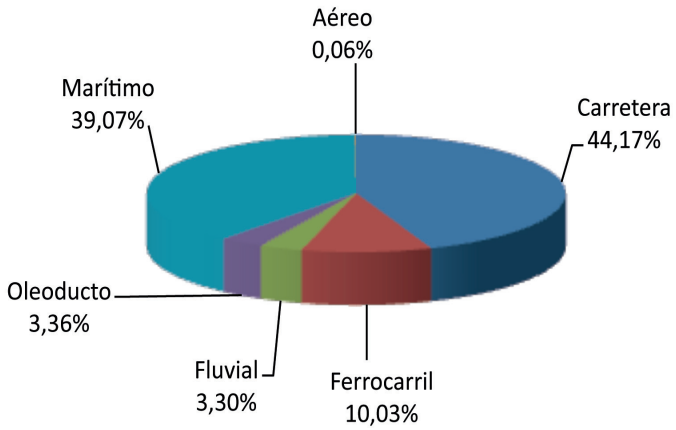
Figura 3: Evolución porcentual de la participación del tráfico de mercancías por carretera y por ferrocarril (miles de millones t-km) en los países de Europa Occidental (CEMT/Oeste).



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

Si hacemos referencia a los 25 países[3] que formaban parte de la Unión Europea[4] (EU-25) en el año 2005, podemos observar que el transporte terrestre representa el modo de transporte interior más utilizado en dicho año (la carretera supone el 44% y el ferrocarril el 10%), superando al transporte marítimo (39%), y seguido a una mayor distancia del resto de modos (oleoducto, fluvial y aéreo), tal como se observa en la *Figura 4*.

Figura 4: Reparto modal transporte (% miles de millones t-km) EU-25. Año 2005.



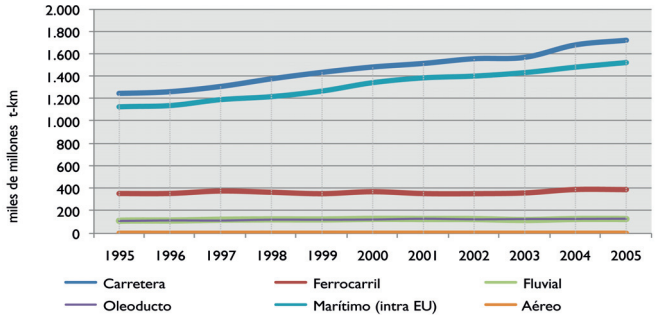
Fuente: European Commission. Panorama of Transport. Luxemburgo. 2007.

La evolución en el número de t-km transportadas en los países de la EU-25 en la década de 1995 a 2005 puede observarse en la *Figura 5*. Mientras que el transporte por carretera y el transporte marítimo han mostrado un crecimiento alcista continuado, el ferrocarril ha experimentado un crecimiento mucho más moderado, incluyendo etapas de decrecimiento para el mismo período de tiempo considerado.

(3) Los países que integran la EU-25 son: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa y Suecia.

(4) El 1 de enero de 2007 se incorporaron a la Unión Europea los estados de Bulgaria y Rumanía, quedando así ampliado el número de Estados miembros a 27 (EU-27).

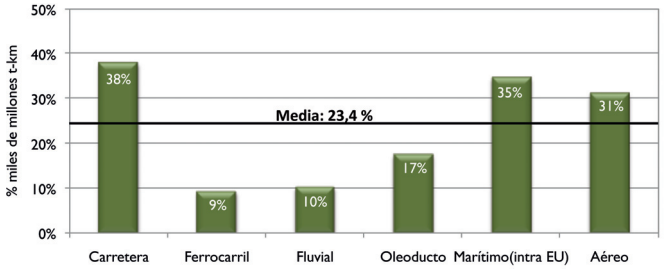
Figura 5: Evolución modos de transporte (miles de millones t-km) EU-25. Años 1995-2005.



Fuente: European Commission. Directorate-Gerenal for Energy and Transport (in cooperation with Eurostat). Energy and Transport in figures 2006. Part 3: Transport.

Si observamos la *Figura 6*, el crecimiento global de las t-km transportadas en el conjunto de los países de la EU-25 en el período comprendido entre 1995-2005, se puede apreciar un incremento medio del 23,4% entre todos los modos de transporte. Analizando este crecimiento porcentualmente para cada modo de transporte, el transporte por carretera (38%), el transporte marítimo (35%) y el aéreo (31%) han experimentado un crecimiento por encima de la media del período. El resto de modos de transporte, oleoducto (17%), fluvial (10%) y ferrocarril (9%), muestran un incremento importante, pero que se encuentra por debajo de la media.

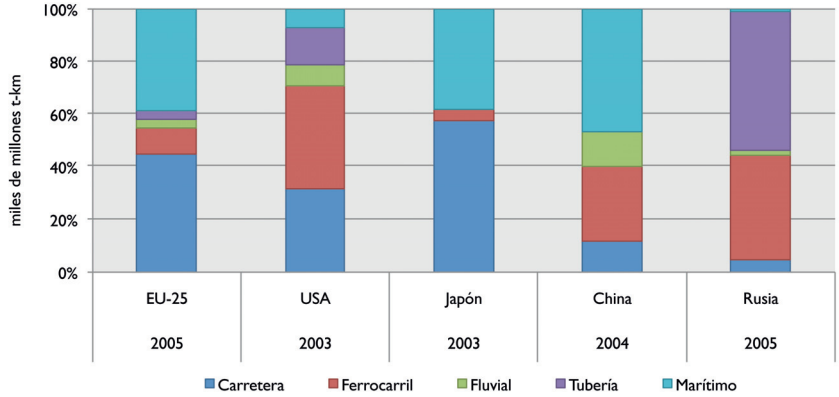
Figura 6: Crecimiento por modo de transporte EU-25 (% miles de millones de t-km). Años 1995-2005.



Fuente: Elaboración propia a partir de European Commission. Directorate-General for Energy and Transport (in cooperation with Eurostat). Energy and Transport in figures 2006. Part 3: Transport.

La situación actual y la evolución experimentada por los distintos modos de transporte en Europa difieren, sin embargo, de la de otras áreas económicas de importancia (*Figura 7*).

Figura 7: Distribución modal del transporte de mercancías en distintas áreas económicas (miles de millones t-km).



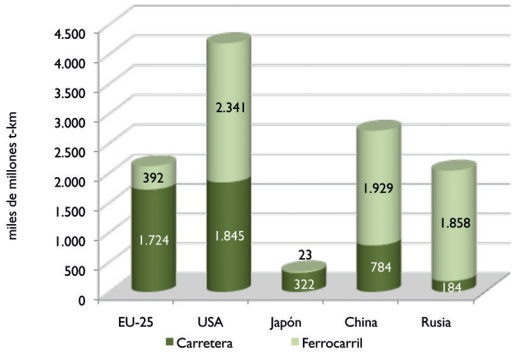
Fuente: European Commission. The Annual Energy and Transport Review for 2004. December 2005.

Así, mientras en Europa (EU-25) y Japón la carretera es el modo de transporte interior de mercancías más utilizado, en otras áreas económicas es el ferrocarril el que asume este mayor protagonismo, como es el caso en Estados Unidos y Rusia, a excepción en este último caso del transporte por tubería. El caso de China es diferente, pues a pesar de que en el transporte terrestre el ferrocarril reviste una mayor relevancia que la carretera, es el transporte acuático -tanto marítimo como fluvial- el modo de transporte de mercancías con una mayor utilización en cuanto al número de t-km transportadas.

Si realizamos la comparación entre distintas áreas económicas del total de t-km transportadas por carretera y ferrocarril, se puede observar en la *Figura 8* que Estados Unidos, con un total de 4.186 miles de millones de t-km movilizadas mediante transporte terrestre en el año 2003, supera en casi 1.500 miles de millones t-km a China, que en el año 2004 transportó 2.713 miles de millones de t-km.

En cuanto a Europa (EU-25), con 2.115 miles de millones de t-km en el año 2005, y Rusia, con 2.041 miles de millones de t-km en el año 2005, se aprecia que prácticamente suponen la mitad del total de t-km registradas en los Estados Unidos. Respecto a Japón, con 345 miles de millones de t-km en el año 2003, las diferencias son mucho más significativas, superando el total de t-km realizadas por transporte terrestre en Estados Unidos en más de 12 veces a las transportadas en Japón.

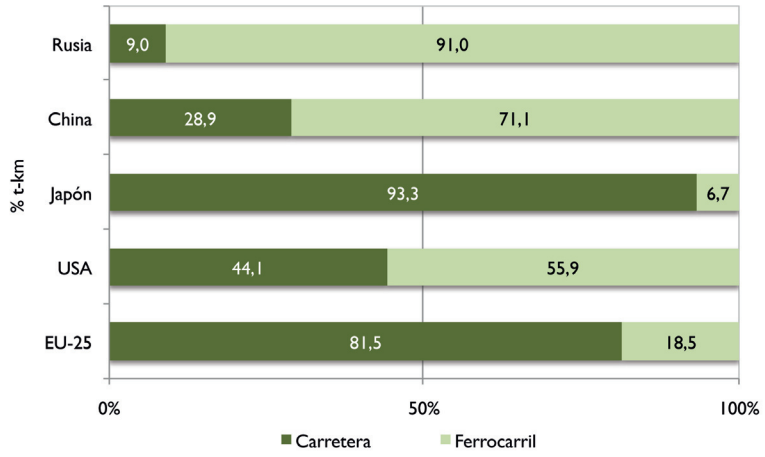
Figura 8: Distribución del transporte terrestre por carretera y ferrocarril en distintas áreas económicas (miles de millones t-km).



Fuentes: Eurostat: Energy and Transport DG, Japan Statistics Bureau, US Bureau of Transportation Statisitics, Goskom STAT (Russia), National Bureau of Statistics of China. Los datos corresponden a los siguientes años: EU-25 (2005), USA (2003), Japón (2003), China (2004) y Rusia (2005).

Analizando el empleo de la carretera frente al ferrocarril en el transporte terrestre para estas mismas áreas económicas, se puede observar (*Figura 9)* que la carretera cuenta con un mayor grado de utilización en el transporte de mercancías, medido en t-km, frente al ferrocarril en Japón -con más del 93%- y en Europa (EU-25) -con aproximadamente el 80%-. Esta situación se invierte cuando se analizan los datos de Rusia y China, dónde el ferrocarril registra un mayor número de t-km transportados frente a la carretera, con un 91% y 71% de utilización respectivamente. El caso de Estados Unidos resulta ser el más equilibrado de los analizados, siendo el ferrocarril más utilizado que la carretera (con un 56% aproximadamente) pero con diferencias menos acusadas que en los casos de Rusia y China.

Figura 9: Distribución porcentual de transporte terrestre por carretera y ferrocarril (% t-km) en diversas áreas económicas.



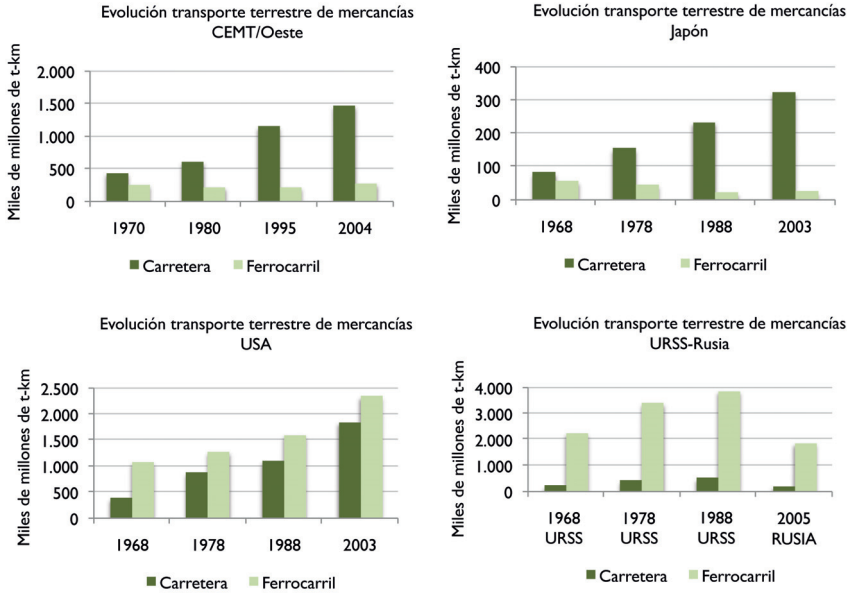
Fuentes: Eurostat: Energy and Transport DG, Japan Statistics Bureau, US Bureau of Transportation Statisitics, Goskom STAT (Russia), National Bureau of Statistics of China. Los datos corresponden a los siguientes años: EU-25 (2005), USA (2003), Japón (2003), China (2004) y Rusia (2005).

En la *Figura 10* se recoge, para distintas áreas geográficas, la evolución experimentada por el transporte de mercancías ferroviario y por carretera.

Los datos aquí mostrados (*Figura 10)* ponen de manifiesto la importancia de la carretera en el transporte de mercancías, que en el caso de Europa es el modo de transporte terrestre por excelencia. Los crecimientos de los tráficos experimentados en los últimos 35 años han sido captados en su práctica totalidad (en Europa) por la carretera. Algo similar ocurre en Japón. En Estados Unidos el ferrocarril desempeña un papel de gran importancia, aunque los crecimientos de la carretera han sido porcentualmente superiores.

En lo que se refiere a la extinta URSS, el ferrocarril transportaba en 1988 casi ocho veces más de t-km que la carretera. Respecto a la actual Rusia, dicha proporción -entre carretera y ferrocarril- se mantiene llegando incluso a aumentar hasta más de 10 veces a favor del ferrocarril.

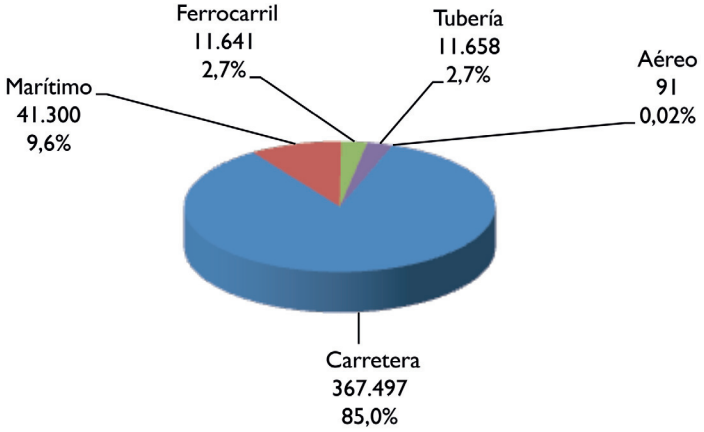
Figura 10: Evolución comparativa del transporte de mercancías por carretera y ferrocarril (miles de millones t-km) para distintas áreas económicas.



Fuentes: Eurostat: Energy and Transport DG, Japan Statistics Bureau, US Bureau of Transportation Statisitics, Goskom STAT (Russia), National Bureau of Statistics of China. Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

En el caso de España, la situación actual del transporte de mercancías (*Figura 11*) difiere de la reseñada para el caso europeo en el sentido de que la participación del ferrocarril es inferior a la media de los países de la CEMT anteriormente mencionados. El ferrocarril participa únicamente en el 2,7% del transporte interior de mercancías (medidas en t-km) si se consideran la totalidad de modos, incluyendo el cabotaje marítimo.

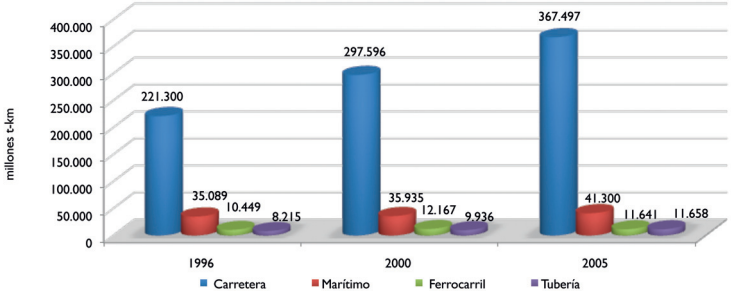
Figura 11: Tráfico interior de mercancías (millones t-km) por modo de transporte en España. Año 2005.



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

Si analizamos el tráfico interior de mercancías en España según el modo de transporte, la evolución experimentada (*Figura 12)* en cuanto al total transportado ha ido igualmente en la línea antes apuntada al analizar el conjunto de países europeos, en el sentido de fuerte crecimiento de la carretera y estancamiento (o retroceso) del ferrocarril.

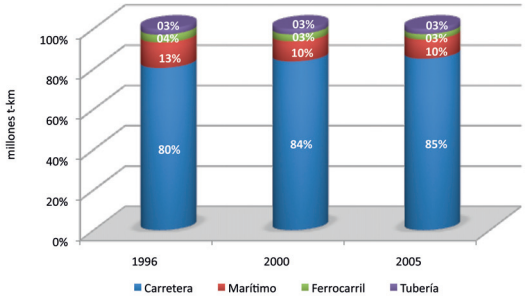
Figura 12: Evolución del tráfico interior de mercancías (millones t-km) por modo de transporte en España.



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

Este hecho se refleja igualmente en la evolución porcentual por modo de transporte, que recoge la *Figura 13* un elevado crecimiento del transporte por carretera a costa del ferrocarril. Las diferencias en el transporte terrestre se acentúan cada vez más a favor de la carretera respecto al ferrocarril.

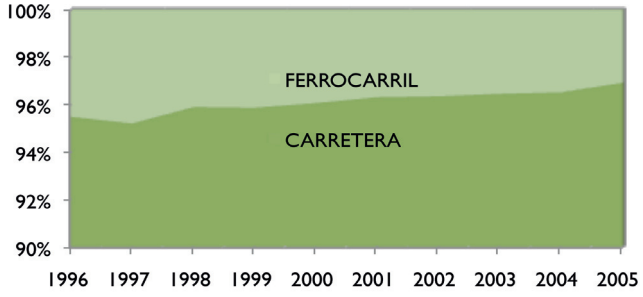
Figura 13: Evolución porcentual del tráfico interior de mercancías (millones t-km) por modo de transporte en España.



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

En la *Figura 14* se recoge la evolución porcentual experimentada desde el año 1996 hasta 2005 de la participación en el tráfico de mercancías transportadas por carretera y ferrocarril en España. La carretera ha aumentado desde el 95,5%, que representaba en 1996, hasta casi el 97% en el año 2005.

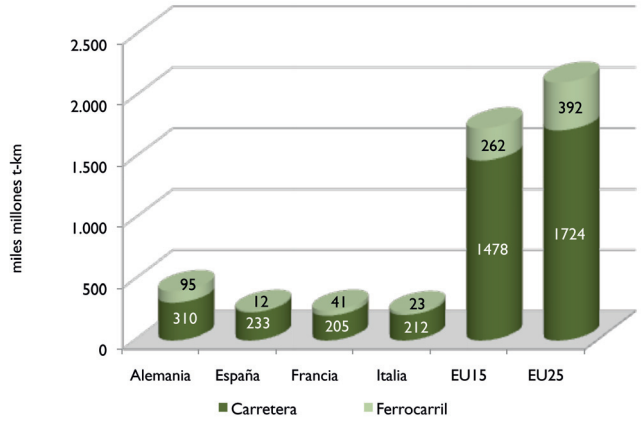
Figura 14: Evolución porcentual de la participación del tráfico de mercancías por carretera y por ferrocarril (millones t-km) en España.



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

En cuanto a la situación del transporte terrestre de mercancías en algunos de los países europeos del entorno de España, se observa (*Figura 15)* la similitud en el número de t-km realizadas en los casos de Francia, Italia y España, mientras que Alemania supera en más del 60% a dichos países. Respecto al total de los países de la EU-15 y EU-25, España representa un 14,07% y un 11,57% respectivamente, del tráfico terrestre de mercancías (t-km) registrado.

Figura 15: Tráfico de mercancías por carretera y ferrocarril (miles de millones t-km) en diversos países europeos. Año 2005.

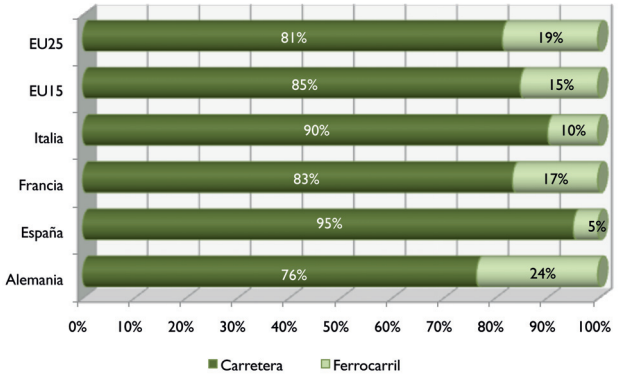


Fuente: European Commission. Directorate-Gerenal for Energy and Transport (in co-operation with Eurostat). Energy and Transport in figures 2006. Part 3: Transport.

La situación en los países europeos estudiados difiere en cada uno de ellos. Analizando los principales países (Alemania, Francia, España e Italia), se observa que España e Italia presentan una baja utilización del ferrocarril para el transporte de mercancías, con participaciones del 4,8% y del 9,7% respectivamente (considerando tan solo ferrocarril y carretera). Estos porcentajes de utilización del ferrocarril en ambos países se encuentran notablemente por debajo de la media del conjunto de países europeos, tanto de la EU-15 (15,1%) como de la EU-25 (18,5%). En los otros países europeos estudiados la participación del ferrocarril es mayor, como es el caso de Francia (16,5%) y Alemania (23,5%), donde la participación del ferrocarril supera las medias europeas.

En la *Figura 16* se han reflejado los porcentajes de participación del transporte de mercancías por carretera y por ferrocarril de distintos países europeos referidos al año 2005.

Figura 16: Reparto del tráfico de mercancías de transporte terrestre por carretera y ferrocarril (miles de millones t-km) en diversos países europeos. Año 2005.



Fuente: European Commission. Directorate-Gerenal for Energy and Transport (in cooperation with Eurostat). Energy and Transport in figures 2006. Part 3: Transport.

1.3. Condicionamientos del escenario actual

Centrando el análisis en el caso europeo, que es el que más afecta a nuestro país, cabe reseñar que las causas que han incidido en la situación actual del transporte terrestre de mercancías son muy variadas, y que éstas se analizarán a lo largo de los distintos capítulos del presente libro. No obstante, es conveniente contemplarlas en su conjunto de forma esquemática en este primer capítulo. Como más significativas, pueden citarse, entre otras, las siguientes:

En primer lugar se pueden destacar una serie de aspectos de tipo general derivados de las características de flexibilidad que ofrece la carretera frente a una rigidez mucho mayor del ferrocarril. Las redes de carretera, incluyendo tan sólo las vías principales, tienen una extensión más de diez veces superior a las redes ferroviarias, lo que permite dar a la carretera la máxima accesibilidad. Esta flexibilidad en Europa no es tan sólo de tipo técnico: más redes y más vehículos, si no también organizativa. Los ferrocarriles han sido tradicionalmente organiza-

dos (y los son actualmente en grandísima medida) en base a unas pocas empresas o entes estatales, mientras que el transporte por carretera se presta por un gran número de empresas privadas.

Junto a estos aspectos generales cabe contemplar otras causas relacionadas con la oferta de transporte, tanto en lo que se refiere a las infraestructuras como a los vehículos. Respecto a las primeras, las redes de carreteras además de ser mucho más extensas por las características propias del modo, la integración entre ellas, incluso las de distintos países, es inmediata, mientras que en el caso del ferrocarril no puede hablarse de una red internacional ya que, además de las diferencias de ancho de vía existentes entre la península ibérica y el resto de Europa, existen incompatibilidades muy importantes en materia de electrificación (prácticamente distinta según los países), señalización, autorización para operar, etc. Puede afirmarse que mientras que existe una red europea de carreteras de alta capacidad, las redes ferroviarias a nivel europeo distan mucho de poder ser consideradas como una red única.

Los vehículos, igualmente, se han adaptado mejor en el transporte por carretera (camiones frigoríficos, refrigerados, de distintos tipos y tonelaje, etc.) que en ferrocarril. La oferta de camiones es muy superior a la de vagones y estos últimos han experimentado avances menos importantes. Por supuesto, el factor coste de ambos tipos de vehículos, unidos a sus posibilidades de utilización, influyen también en gran medida. Los ciclos de aprovechamiento de los camiones son muy superiores a los de los vagones ferroviarios.

En el período analizado se han producido también importantes cambios en la demanda. Las exigencias de la logística van en el sentido de aumentar el número de expediciones disminuyendo su tamaño y exigiendo cada vez mayor flexibilidad y rapidez. La adaptación de la carretera a estas circunstancias ha sido más sencilla y rápida. En determinados productos, como por ejemplo en el transporte de cítricos, se ha pasado de los grandes mercados centrales a los que acudían los compradores, a la multidistribución en destinos variados y de forma continuada. El fenómeno de las grandes superficies comerciales ha incidido, sin duda, en esta situación. La necesidad del servicio puerta a puerta y la adopción de técnicas del tipo "*just in time*" colaboran para que la carretera incremente sus tráficos.

Las características de la gestión y organización de ambos modos inciden también en una mayor utilización de la carretera. El ferrocarril se ha explotado

hasta muy recientemente en régimen de monopolio -a pesar de la Directiva[5] 440/91- y las empresas privadas que operan en Europa son muy escasas. Por su parte, la carretera tiene múltiples posibilidades de oferta. Si se trata de transporte internacional por carretera, normalmente un sólo operador controla la totalidad del proceso prácticamente en tiempo real, mientras que en el ferrocarril, al intervenir diversas administraciones ferroviarias (aunque sea en el aspecto de la concesión de paso por las vías) este control resulta mucho más dificultoso.

Los costes para el usuario son, para determinadas distancias y niveles de servicio, inferiores en la carretera sobre todo si se tienen en cuenta los costes y molestias inherentes a los trasbordos.

Por último, otros factores diversos, de índole social, inciden de hecho en la distinta competitividad de la carretera y el ferrocarril. Sin entrar en los aspectos medioambientales o de accidentes que se verán más adelante, los incumplimientos de la reglamentación sobre las horas de conducción y descanso se dan (o al menos pueden darse puesto que el control es menor) con cierta frecuencia en la carretera mientras que no ocurre lo mismo en el ferrocarril. Por otro lado, la mayor fuerza de los agentes sindicales en el ferrocarril da lugar a salarios más elevados que en la carretera, mayores reivindicaciones, mayores posibilidades de conflictos y huelgas que, en algunos casos puntuales, han contribuido a que el ferrocarril pierda competitividad y cuota de mercado.

1.4. Características representativas del transporte terrestre

La situación actual del transporte de mercancías en Europa y las tendencias analizadas anteriormente ponen de manifiesto que, en el ámbito del transporte terrestre, la carretera va a seguir desempeñando un papel claramente preponderante. Baste pensar que en 1970 la carretera transportaba el 63% de las t-km realizadas por el transporte terrestre (ferrocarril + carretera) en los países de la CEMT (Europa del Oeste), mientras que en 1995 este porcentaje alcanzó el 82,3% y en 2004 se incrementaba hasta alcanzar el 84,2%.

(5) La Directiva 440/91 viene a ser la norma básica liberalizadora sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios.

Dada esta relevancia de la carretera, los problemas del transporte terrestre en Europa están muy unidos a los problemas del transporte por carretera. Aunque van a ser contemplados con un mayor detalle en los siguientes capítulos, conviene, en aras de una visión global, enunciar aquí brevemente los principales problemas siempre referidos al transporte de mercancías. Para su análisis pueden clasificarse en:

1.4.1. Transporte por carretera

La estructura empresarial de los transportistas de servicio público pone de manifiesto uno de los problemas existentes en el sector, como es la atomización. En España, con datos de 2005 referidos únicamente a las empresas con vehículos pesados (*Figura 17)* , el 89,7% de las empresas son empresas pequeñas con menos de 6 vehículos. Estas empresas poseen el 51% del total de vehículos. Las empresas con un sólo vehículo (autopatronos) suponen el 50,7% del total de empresas y poseen el 15,8% de los vehículos. Por el contrario, las empresas con más de 20 vehículos son únicamente el 1,6% del total y poseen el 22,9% del total de vehículos.

La atomización ha disminuido a lo largo del tiempo. En 1996, las empresas con un sólo vehículo (autopatronos) suponían el 70,9% del total de empresas y poseían el 36,3% de los vehículos. En cuanto a las empresas con más de 20 vehículos, en 1996 representaban únicamente el 0,52% del total y suponían el 10,8% del total de vehículos.

Tabla 1: Evolución del tamaño de las empresas de transporte en España.

Número de vehículos por empresa	1996	2005
Empresas con un vehículo	70,9% (36,3% total vehí.)	50,7% (15,8% total vehí.)
Empresas con más de 20 vehículos	0,52% (10,8% total vehí.)	1,6% (22,9% total vehí.)

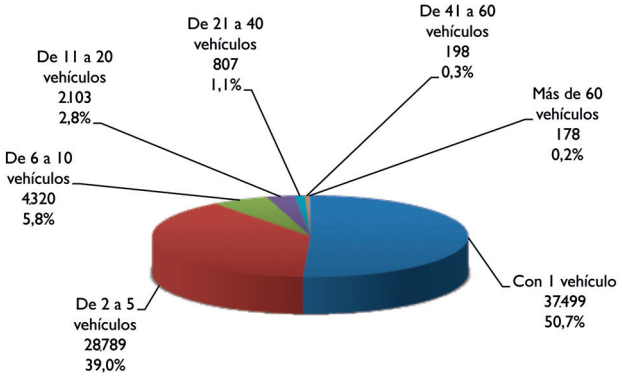
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

Esta atomización tan acusada da lugar a determinados problemas de falta de organización del propio sector, ya que es muy difícil que los autopatronos y las peque-

ñas empresas puedan organizarse y colaborar entre sí para resolver sus problemas. Fomentar fórmulas de concentración que permitan ayudar a aumentar el tamaño de las empresas es una de las tareas pendientes en el sector.

Sin embargo, la observación de que esta situación se produce en todos los países europeos en mayor o menor medida, permite vislumbrar que en la práctica, aunque un autopatrono o pequeña empresa trabaja teóricamente por su cuenta y riesgo, la realidad es que en numerosos casos existen acuerdos duraderos de colaboración (incluyendo acuerdos de exclusividad y acuerdos preferenciales) entre éstos y las empresas que organizan el transporte. De este modo, estas empresas han sustituido progresivamente su personal fijo por autónomos, convirtiendo de este modo ciertos costes fijos en variables.

Figura 17: Estructura empresarial transporte público de mercancías por carretera en España. Empresas con vehículos pesados. Año 2005.



Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

Los **costes laborales** de las empresas de transporte en la actualidad suponen aproximadamente más de un tercio del total de sus costes, incluso en algunos casos dicho porcentaje se aproxima al 40%. Este factor, entre otros, ha repercutido en la progresiva disminución de la rentabilidad de las empresas de transporte. Esta situación está propiciando que las empresas en Europa contraten conductores provenientes de países cuyos costes salariales son menores, como es el caso de Polonia, Eslovaquia y Rumanía.

Otro de los problemas existentes viene desencadenado por la **competencia** de las empresas del este de Europa que, con mayor productividad y menores costes, suponen una amenaza para el resto de empresas europeas.

El aumento de los **precios del combustible** (que por ejemplo en el caso de España[6] se sitúa en más de un 35% en el período 2002-2006), en dependencia de los mercados internacionales de producción de petróleo, está haciendo aumentar los costes por kilómetro recorrido. Estas fluctuaciones en el precio del combustible fuerzan, en muchas ocasiones, a las propias empresas de transporte a absorber estos incrementos en sus costes sin que se traslade al precio final que cobran a sus clientes.

En parte por la situación comentada, y fruto de la oferta sobreabundante que se produce en el transporte por carretera, la realidad muestra la existencia de problemas en cuanto al cumplimiento de la reglamentación en los aspectos relacionados con los tiempos de conducción y descanso de las tripulaciones, con lo que ello supone en cuanto a la seguridad.

El Reglamento (CE) 561/2006, de 15 de marzo de 2006, y su trasposición a normativa nacional española, Real Decreto 902/2007, de 6 de julio de 2007, sobre la ordenación de los tiempos de trabajo en el transporte por carretera, establece que los tiempos de espera durante la carga y descarga se contabilicen como horas de trabajo, lo que previsiblemente aumentará los costes debido a la necesidad de contratar más personal para realizar los mismos servicios que ya se realizaban anteriormente.

El efecto de la política europea de **road pricing,** consistente en repercutir los costes reales de la infraestructura sobre los usuarios, producirá un aumento en los precios finales trasladados a los clientes del transporte por carretera.

(6) Datos extractados de los Informes anuales de evolución de precios de gasolinas y gasóleo de automoción. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

La **inversión en tecnología** es una de las carencias que se presentan todavía en el sector, sobre todo en las pequeñas empresas. La utilización de sistemas de comunicación móviles en los vehículos y su conexión vía EDI con los ordenadores centrales de las compañías, con sistemas logísticos avanzados y programas de gestión de flotas, permite mejorar la eficiencia de las operaciones de las flotas; por ejemplo, minimizando los trayectos realizados en vacío, economizando el consumo de combustible, empleando menores tiempos de planificación, etc.

Las empresas de transporte, ante esta serie de problemas que se plantean en la actualidad, se ven en la tesitura de tener que trabajar con unos márgenes ajustados -pero compensados con unos grandes volúmenes de mercancía transportada- o bien intentar ofrecer a sus clientes unos servicios con un mayor valor añadido.

Además de los problemas anteriores, se pueden distinguir otros tipos de problemas derivados de las características del modo de transporte por carretera. Se trata de problemas inherentes al modo de transporte por "carretera" pero que se ven, en algunos casos -en concreto en la accidentalidad-, agravados por la situación del sector antes expuesta.

En primer lugar deben mencionarse los efectos externos sobre el ambiente que ocasiona, en su mayor parte, el transporte por carretera, ya que el comportamiento del ferrocarril en este campo resulta menos agresivo. Aunque serán analizados con detalle más adelante en el capítulo 8 cabe destacar, entre otros aspectos, los siguientes:

- El transporte por carretera ocasiona importantes efectos externos derivados tanto de las infraestructuras (que no son atribuibles únicamente al transporte de mercancías) como de la circulación de vehículos.
- El consumo de energía[7] por el transporte en la Unión Europea supone casi un tercio del total de energía consumida por los sectores económicos (UE-1526 31,8% y

(7) Datos referidos al año 2004. Fuente: Ministerio de Fomento. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

UE-25 30,7%). Esta cifra alcanza un 40,7% en el caso de España.

- Los vehículos pesados de mercancías son causantes de molestias importantes en cuanto al ruido (en Gran Bretaña el 39% de habitantes consideraba que el ruido más desagradable es el de los camiones).
- Respecto a la contaminación atmosférica, ésta se encuentra directamente ligada al consumo de energía antes reseñado. En los países de la UE-15, el transporte[9] es el responsable del 21% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), excluyendo el transporte aéreo y el transporte marítimo internacional. En España[10], las emisiones de CO2 procedentes del transporte por carretera representaron en el año 2005 el 25,2% de las emisiones totales de dicho gas. El 13,1% de las emisiones fueron emitidas por turismos mientras que los vehículos pesados (de más de 3,5 t) y autobuses representaron el 8,6%.

Los efectos negativos desde el punto de vista medioambiental originados por el transporte de mercancías por carretera se ven notablemente incrementados en el caso de que los vehículos deban circular por áreas urbanas, ya que, además de incrementar las emisiones de contaminantes debido al mayor consumo que conlleva la circulación en ciudad y a la menor fluidez de tráfico que ocasiona mayores niveles de ruido, los impactos afectan a mayor número de personas.

El principal problema derivado de los transportes, y sobre todo del transporte por carretera, es el de los **accidentes**. Un estudio realizado por la OCDE puso de manifiesto la mayor implicación de los vehículos pesados en los accidentes mortales, aunque su participación en el total de accidentes es menor. El incremento del riesgo está asociado a tiempos de conducción superiores a las 12 horas, y a los períodos del crepúsculo o de las primeras horas del día.

(8) Los países de la UE-15 son: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia.

(9) Informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA). "Transport and Environmet: on the way to a new common transport policy".

(10) Ministerio de Medio Ambiente. Perfil ambiental de España 2006.

El 6,15% de las víctimas mortales en accidentes de tráfico[11] en España en el año 2004 correspondió a vehículos de más de 3,5 toneladas. Esta cifra es mayor que la que se recoge en otros países del entorno como Francia (1,5%), Italia (1,0%) o Alemania (1,9%).

En el año 2005 se produjeron en España un total de 91.187 accidentes[12] con víctimas en el transporte por carretera. Entre ellos el 3,7% fueron accidentes mortales. El número de accidentes mortales acaecidos en carretera supera en más de cinco veces a los producidos en zona urbana. El número de víctimas de accidentes ascendió a 137.251, de las que el 3,24% fueron mortales[13]. La proporción de víctimas mortales en carretera supera en más de 4,5 veces a las procedentes de accidentes sufridos en zona urbana.

Por último, se puede hacer mención a los problemas de congestión existentes hoy en día en el transporte por carretera. Los fuertes crecimientos experimentados por la carretera en los últimos años dan lugar a que, pese a las importantes mejoras llevadas a cabo en la red, se continúen produciendo fenómenos de congestión que, además de las pérdidas de tiempo que producen, ocasionan graves impactos ambientales por contaminación. Los vehículos pesados contribuyen, de forma especialmente intensa, a los fenómenos de congestión de tráfico, con los problemas que ello supone. Esto tiene una particular importancia en el caso de que los camiones se vean obligados a circular por áreas urbanas.

La solución de "a más tráfico mayor capacidad en las carreteras" alcanzó ya su límite en diversas zonas de Centroeuropa en las cuales no es posible realizar mayores ampliaciones, no sólo por motivos técnicos o económicos, sino por causas de concienciación social. La sociedad no está dispuesta a asumir los impactos producidos por estas ampliaciones y han de buscarse soluciones de otra índole.

(11) Fuente: European Commission. Directorate-Gerenal for Energy and Transport (in co-operation with Eurostat). Energy and Transport in figures 2006. Part 3: Transport.

Nota: personas fallecidas a los 30 días del accidente.

(12) Fuente: Ministerio de Fomento, a partir de datos de la Dirección General de Tráfico. Ministerio del Interior. Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005.

(13) El cómputo de personas fallecidas se realiza a los 30 días del accidente.

1.4.2. Transporte por ferrocarril

Los problemas que presenta el transporte ferroviario de mercancías están ligados a la situación general de los ferrocarriles en Europa. Ésta se caracteriza, entre otros parámetros, por tratarse de **empresas públicas** que han estado atendiendo tráficos derivados de obligaciones de servicio público y han sido instrumentos para la adopción de determinadas políticas a través de subvenciones, más o menos claras, a la industria o a ciertos colectivos mediante la aplicación de tarifas inferiores al coste real de las operaciones. Estas empresas presentan en su contabilidad **fuertes cargas financieras,** acumuladas a lo largo de los últimos años, en gran medida por indicación de los Estados para cubrir los déficits e inversiones que debían ser atendidos por éstos. A lo anterior debe añadirse, en algunos casos, la existencia de **cargas sociales extraordinarias** y el hecho de que, hasta hace pocos años, debían **atender a su infraestructura** en lo referente a mantenimiento ordinario, e incluso extraordinario.

La situación del ferrocarril ha venido marcada por las fuertes aportaciones económicas de los estados a sus ferrocarriles, la falta de libertad en su gestión debido al alto nivel de intervencionismo de los estados y la, ya analizada, pérdida de participación en el mercado del transporte.

El carácter público y monopolista que ha caracterizado hasta ahora el transporte ferroviario ha dificultado mucho la participación de los distintos operadores privados, que se encuentran ante una organización y un modo con fuertes rigideces.

Para intentar cambiar la situación descrita la Comunidad Europea aprobó la Directiva 440/91, que contempla mecanismos para el saneamiento financiero, establece independencia de gestión para la empresa ferroviaria, obliga a la separación entre infraestructura y explotación, permite a los operadores privados acceder a la infraestructura en condiciones de igualdad con el operador existente, y contempla libertad para la constitución de agrupaciones internacionales entre empresas ferroviarias.

Incluso tras la adopción de estas medidas liberalizadoras en el ferrocarril europeo, partes clave, como la circulación o la asignación de capacidades,

continuarán fuera del control de los operadores, lo que incidirá en una menor fiabilidad. Aún contando con la incorporación de nuevos operadores a medio plazo, se estima que el sector madurará a largo plazo.

Hay que reseñar, sin embargo, que la acogida de la mencionada directiva ha sido variable según los países. Mientras que en el Reino Unido la privatización del ferrocarril es un hecho, en otros países, como Francia, existen fuertes reticencias a su aplicación que se realiza siempre en términos de mínimos (puesto que, al tratarse de una norma legislativa obligatoria, no puede incumplirse).

La **interoperabilidad** es el principal obstáculo del ferrocarril en el transporte internacional. Entre los problemas asociados a la interoperabilidad entre las redes europeas, se encuentran los diferentes niveles de voltaje y tendido, diferencias en el ancho de vía, equipos de señalización incompatibles, cambios de locomotora -o incluso de todo el tren- en muchas fronteras, cambio de conductores en la mayoría de fronteras y la limitación de los tiempos de trabajo del personal ferroviario. Todos estos factores influyen en el nivel de servicio ofrecido por el ferrocarril.

En general, las **infraestructuras** ferroviarias son adecuadas para las mercancías, existiendo capacidad disponible en las terminales y en las vías. En este sentido, los problemas están más relacionados con la gestión de las infraestructuras que con la dotación de éstas.

Los **retrasos** en los tiempos de entrega de las mercancías asociados al ferrocarril suponen que, en muchas ocasiones, no compense el posible ahorro económico de este tipo de transporte frente a la carretera.

En aras de intentar solucionar esta serie de problemas presentes en el sector ferroviario, la Ley 39/2003, de 17 de noviembre, aborda la reordenación del transporte por ferrocarril en España. Entre otros fines, en dicha ley se trata la apertura progresiva en el sector a la competencia entre empresas ferroviarias, y la separación de las actividades de administración de la infraestructura ferroviaria y de explotación de los servicios de transporte.

En resumen, el transporte terrestre de mercancías en Europa se caracteriza por la importante participación de la carretera en el mismo, siendo el ferrocarril un modo complementario y centrado en determinados tráficos. Esta situación ha ido acentuándose en los últimos años, y no es de esperar que se produzcan cambios drásticos en un futuro inmediato. Las causas explicativas y los problemas que se originan son muchos y muy variados, y van a ser objeto de análisis en los sucesivos capítulos del presente libro.

1.5. Políticas europeas para el transporte de mercancías

En todo crecimiento económico importante, capaz de generar bienes y oportunidades colectivas, como el que se desea para los Estados miembros de la UE, la necesidad de transporte es un hecho que hace falta satisfacer. Un sistema de transporte eficaz permite sacar provecho del mercado interior y situarse con una ventaja estratégica ante la cada vez mayor relevancia del comercio globalizado. Este fenómeno está produciendo una demanda de transporte cada vez mayor y más exigente.

El crecimiento del transporte de mercancías ha estado influido por la evolución de la propia economía europea y el sistema productivo. La progresiva traslación desde una economía de almacenaje hacia una de economía más enfocada hacia la producción ajustada "*just in time*", unida a los procesos de deslocalización en los que algunos sectores se encuentran inmersos, han incidido en el aumento de la demanda de transporte. Ante este hecho, la UE se encuentra en la necesidad de fomentar un uso más racional y equilibrado de los diferentes modos de transporte.

El sector del transporte genera el 7% del PIB europeo, y cerca del 5% de los puestos de trabajo de la UE. Se trata de un importante sector que contribuye en gran medida al funcionamiento de la economía europea en su conjunto.

1.5.1. La política común de transportes

Desde sus inicios, la Comunidad Europea estimó la necesidad de establecer una política común de transportes que armonizase las medidas que se adoptaran en

materia de transporte. Posteriormente, en 1992, en el Tratado de la Unión Europea de Maastricht[14] se formularon nuevos objetivos de la política de transportes dirigidos hacia la seguridad en el transporte, la red transeuropea y la protección del entorno.

La finalidad de la política de transportes sostenible de la Unión Europea es crear sistemas de transportes que satisfagan las necesidades de nuestra sociedad desde el punto de vista económico, social y medioambiental. Para la prosperidad de Europa son esenciales unos sistemas de transporte eficaces, ya que éstos influyen notablemente en el crecimiento económico, el desarrollo social y el medio ambiente. La movilidad, tanto de las mercancías como de las personas, es un componente esencial de la competitividad de la industria y los servicios europeos.

La política común de transporte europea apuesta por unos sistemas de transporte eficientes y eficaces, que posean las siguientes características:

- Elevado nivel de movilidad tanto de las personas como de las empresas en toda la Unión Europea.
- Protección del medio ambiente, garantía de la seguridad del aprovisionamiento de energía, fomento de unas normas laborales mínimas para el sector, y protección del pasajero y del ciudadano.
- Innovación en apoyo a los objetivos anteriormente mencionados de movilidad y de protección, gracias al aumento de la eficiencia y la sostenibilidad del sector de transportes.
- Conexión internacional, con una proyección de las políticas de la Unión para reforzar la movilidad sostenible, la protección y la innovación, mediante la participación en organizaciones internacionales.

1.5.2. El Libro Blanco del transporte

El primer Libro Blanco[15] de la Comisión sobre el futuro de la política común de transportes se publicó en diciembre de 1992. Su principal finalidad era incidir en la apertura del merca-

(14) El Tratado de la Unión Europea (TUE), conocido también como "Tratado de Maastricht" por haber sido firmado en esa localidad holandesa, constituye una piedra angular en el proceso de integración europeo, pues, al modificar y completar el Tratado de París de 1951 -que creó la CECA-, los Tratados de Roma de 1957 -que instituyeron la CEE y el EURATOM- y el Acta Única Europea de 1986, por primera vez se sobrepasaba el objetivo económico inicial de la Comunidad (construir un mercado común) y se avanzaba en la consecución de una unidad política. El Tratado de Maastricht consagra oficialmente el nombre de "Unión Europea" que en adelante sustituirá al de Comunidad Europea.

(15) Los Libros Blancos son documentos que contienen propuestas de acción comunitaria en un ámbito específico. Estos documentos contemplan un conjunto oficial de propuestas en ámbitos políticos específicos, y constituyen una guía para llevarlas a la práctica.

do de transportes. Con el transcurso del tiempo, dicho objetivo se ha alcanzado en líneas generales, salvo en el sector ferroviario.

Casi diez años más tarde, en el año 2001, se publicó un nuevo Libro Blanco sobre el transporte titulado "La política europea de transporte de cara al 2010: la hora de la verdad". En este último documento se recogen las iniciativas y propuestas legislativas que se pretenden adoptar para el desarrollo de la política común de transportes durante el período 2000-2010.

El objetivo del Libro Blanco es establecer las medidas necesarias para orientar Europa hacia una movilidad sostenible, exponiendo los instrumentos políticos y legislativos para conseguirla. Se compone de un programa de acción con medidas escalonadas que tendrían que adoptarse hasta el año 2010, de un mecanismo de seguimiento, y de la previsión de elaborar un informe intermedio el año 2005, para verificar si los objetivos planteados se han cumplido.

Con el propósito de integrar los transportes en el desarrollo sostenible, para la elaboración del Libro Blanco de 2001 se tuvieron en cuenta una serie de factores que incidían en la situación del transporte, como la importancia económica del sector, los incrementos reales y previsibles de movilidad de viajeros y de demanda de mercancías, etc. Además también se contemplaron los problemas detectados en relación con el transporte, como la congestión de las redes de transporte, la utilización y crecimiento desigual que mostraban los distintos modos de transporte, los accidentes, las cuestiones medioambientales, etc.

Las propuestas contenidas en el Libro Blanco se basan en las orientaciones siguientes:

- Revitalización del ferrocarril.
- Mejorar la calidad del sector del transporte por carretera.
- Promoción del transporte marítimo (short sea shipping) y de las vías navegables interiores, creando verdaderas "autopistas del mar".
- Equilibrar el crecimiento del transporte aéreo y la preservación del medio ambiente.
- Hacer realidad la intermodalidad.
- Realizar la red transeuropea de transportes.
- Reforzar la seguridad del transporte por carretera.
- Decidir una política de tarificación eficaz de los transportes.

- Reconocimiento de los derechos y de las obligaciones de los usuarios.
- Desarrollar un sistema de transporte urbano de calidad.
- Poner la investigación y la tecnología al servicio del un transporte sostenible y eficaz.
- Gestionar los efectos de la globalización del transporte.
- Desarrollar los objetivos medioambientales a medio y largo plazo para un sistema de transporte sostenible.

Las propuestas del Libro Blanco se agrupan en cuatro bloques:

1. Reequilibrar los modos de transporte

En este sentido se apuesta por una **competencia regulada,** incidiendo en una mayor calidad en el transporte por carretera. Esto implica una reestructuración del sector (fomentando las agrupaciones y diversificación de actividades), una adecuada regulación normativa (sobre tiempos de conducción y descanso, prohibiciones de circulación en ciertos períodos, mayor formación profesional, etc.), y el refuerzo de los controles y sanciones (contando con la implantación de nuevos elementos de control como el tacógrafo digital). Al mismo tiempo, también se propone revitalizar el ferrocarril y controlar el crecimiento del transporte aéreo.

Dentro de este bloque se incluye la **vinculación entre los distintos modos de transporte,** garantizando las conexiones que faciliten el transporte combinado (entre mar-vías navegables-ferrocarril-carretera), el Programa Marco Polo de ayuda a la intermodalidad, y la creación de condiciones técnicas favorables.

2. Suprimir los puntos de estrangulamiento

En primer lugar se pretende **desatascar los grandes ejes.** Para ello se potencian los corredores multimodales de mercancías, las redes rápidas para viajeros (alta velocidad), los proyectos de grandes infraestructuras y la mejora de las condiciones de circulación.

En segundo lugar se trata la **financiación** de las actuaciones. Dada la limitación de los presupuestos públicos se intenta reforzar la cooperación con los inversores privados, a la vez que se buscan nuevos sistemas de financiación.

3. Una política de transporte al servicio de los usuarios

El tema de la **inseguridad vial** reviste una gran importancia si se tiene en cuenta que se registran más de 40.000 muertos/año. Entre las pretensiones del Libro Blanco figura el reducir a la mitad el número de víctimas mediante una serie de propuestas en materia de seguridad vial, entre ellas la armonización de las sanciones y la aplicación de nuevas tecnologías al servicio de la seguridad vial.

En cuanto a los **costes para el usuario**, se proponen las bases hacia la tarificación del uso de las infraestructuras, a la vez que se incide en la necesidad de la armonización fiscal en el caso de los combustibles.

Respecto al transporte como servicio de interés general para los ciudadanos, lo que se denomina **transportes con rostro humano**, se hace referencia a la intermodalidad para las personas (viajeros), así como a sus derechos y obligaciones como usuarios.

Otro aspecto tratado es el de la **racionalización del transporte urbano**, para ello se promueve la utilización de combustibles de sustitución (en particular los biocarburantes), y el fomento de las buenas prácticas.

4. Controlar la globalización en el transporte

En este último bloque se contemplan los efectos de la **ampliación de la Unión Europea**, lo que supone un desafío para las infraestructuras a la vez que presenta oportunidades para el desarrollo de una red ferroviaria avanzada. La extensión de la fachada marítima permite organizar mejor el control de la navegación y reducir los riesgos de accidentes.

La Europa ampliada debe **afirmarse en el escenario mundial**. La necesidad para Europa de hablar unánimemente en organismos internacionales en función de sus intereses se ve reforzada con la ampliación. En el caso del transporte aéreo se fortalece la posición de la UE en las negociaciones internacionales. En este contexto, y ante la falta de autonomía en el ámbito de la radionavegación por satélite, resulta necesario realizar un programa de envergadura mundial, como el Proyecto Galileo.

Con todo ello, se espera romper la conexión entre crecimiento de la movilidad y crecimiento económico, sin restringir la movilidad, con un uso más eficiente de los modos de transporte.

Como conclusiones del Libro Blanco se desprende que son necesarias muchas medidas para lograr, en un plazo de 30 años, un sistema de transporte sostenible. Para ello, sería necesario resolver rápidamente problemas de financiación suficiente de infraestructuras (internalizando los costes externos, mediante tarificación por su uso), de voluntad política para aplicar las medidas propuestas en el Libro Blanco, de nueva concepción del transporte urbano y de mayor calidad para el usuario, que deberá pagar un coste superior.

Para lograr el éxito de las medidas propuestas se hace necesaria la contemplación de una estrategia global que integra medidas nacionales y regionales que afectan a otras políticas como las económicas (modelo de producción), las urbanísticas y de ordenación territorial, las sociales y educativas (ritmos de trabajo y escuelas), las de transporte urbano y metropolitano, las fiscales y presupuestarias, las de fomento de competencia en el sector ferroviario y las políticas en materia de investigación en transportes.

En el año 2006 se publicó el documento **"Revisión intermedia del Libro Blanco del transporte de la Comisión Europea de 2001: por una Europa en movimiento. Movilidad sostenible para nuestro continente".**

Durante el año 2005 se llevó a cabo un amplio proceso de consultas en las que se destacó la función esencial que desempeña el transporte en el crecimiento económico, y la necesidad de reajustar las medidas políticas. En dicho documento se plantea un análisis del contexto general de la política de transportes europea. Los objetivos globales de la política de transportes siguen siendo los mismos: una movilidad competitiva, segura, dotada de protección, y respetuosa con el medio ambiente, que esté plenamente en consonancia con la Agenda de Lisboa revisada para el crecimiento y el empleo, y con la Estrategia revisada para un desarrollo sostenible.

Los principales **problemas** en relación con el transporte pueden derivarse de los estrangulamientos de las infraestructuras, la localización periférica de algu-

nas regiones, la congestión, el suministro energético, o las consideraciones sociales o de seguridad.

El conjunto de instrumentos de la **política de transporte** debe evolucionar para tener en cuenta la experiencia adquirida y reflejar la evolución de los marcos industrial, político y medioambiental. La competencia internacional más intensa y el crecimiento económico inferior a lo previsto dificultan más, si cabe, la tarea de garantizar una movilidad sostenible.

Por consiguiente, la futura política tendrá que **optimizar** las posibilidades específicas de cada modo de transporte para cumplir los objetivos de lograr unos sistemas de transporte más ecológicos, menos contaminantes, seguros, y eficientes desde el punto de vista energético. Deben incrementarse las posibilidades tecnológicas para conseguir un transporte menos nocivo para el medio ambiente, en particular en lo que se refiere a las emisiones de gases de efecto invernadero. Varios grandes proyectos de infraestructura ayudarán a aliviar la presión medioambiental ejercida sobre corredores específicos.

La política de movilidad sostenible europea debe basarse en una variedad más amplia de instrumentos políticos que logren la **reorientación** hacia modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente, en particular en los transportes a larga distancia, las zonas urbanas, y los corredores congestionados.

En cuanto a la **comodalidad**, es decir, el uso eficiente de diferentes modos de transporte por separado y en combinación, dará lugar a un uso óptimo y sostenible de los recursos. Este enfoque presenta las mejores garantías para lograr simultáneamente un nivel elevado tanto de movilidad como de protección del medio ambiente, acorde con las conclusiones del Consejo Europeo del 16 de junio de 2006 y con la estrategia para un desarrollo sostenible revisada, en particular en su apartado sobre el transporte.

Se vislumbran oportunidades para la cooperación entre los sectores público y privado en el área del transporte. Esta colaboración es trasladable al ámbito de las infraestructuras y del desarrollo, así como al de la aplicación de nuevas tecnologías.

Un **marco comunitario** mejorado que combine políticas regionales y de cohesión, adaptado para una tarificación mejor y más inteligente, por el uso de las infraestructuras y soluciones más diferenciadas para abordar problemas particulares en determinadas ciudades, regiones o en algunos corredores podrían ser futuras actuaciones. En este contexto, el marco global comunitario podría contribuir a encontrar soluciones diferenciadas y más ambiciosas desde el punto de vista regional, al tiempo que se mantiene el necesario marco comunitario más amplio de movilidad en un mercado único, y se confirma la presencia de la UE como potencia a escala mundial.

En el calendario indicativo (contenido en los anexos del documento de **Revisión intermedia del Libro Blanco**) se incluyen las principales acciones que han de iniciarse en los próximos años. La finalidad de estas acciones es integrar una visión completa de las necesidades de inversión, regulación, soluciones diferenciadas -entre ellas sistemas de voluntariado-, innovación tecnológica, desarrollo de infraestructuras y regímenes internacionales, para así reconocer el valor añadido europeo a la hora de solucionar los problemas de movilidad.

En la actualidad, el **crecimiento económico** ha sido menor que las proyecciones previstas en el Libro Blanco de 2001. Además, las tensiones geopolíticas, el encarecimiento del precio del petróleo, los efectos de la ampliación de la UE, la globalización, los nuevos desarrollos tecnológicos, la constante amenaza terrorista y la evolución del reparto modal, son factores que han influido a lo largo de estos años desde que se aprobó el Libro Blanco.

En lo que respecta a la **interoperabilidad** es necesario fomentar aún más si cabe su desarrollo con un impulso mayor por parte de las administraciones públicas. Las medidas tomadas hasta ahora no han sido todo lo eficientes que se esperaba en lo que respecta al incremento en la participación modal del transporte ferroviario, marítimo y fluvial.

La mayor parte del transporte de la UE se realiza por **carretera**, lo que representa el 44% del total de transporte de mercancías y el 85% del de via-

jeros. La motorización[16] en la UE 25 está distribuida de la siguiente forma: 212.000.000 vehículos privados, 30.702.000 camiones, 25.025.000 vehículos de dos ruedas, 719.400 autobuses y autocares.

Las pretensiones de reducir la congestión, la contaminación, el consumo de combustible e incrementar la seguridad vial, suponen potenciar de manera decidida el papel del transporte público en relación con el uso del vehículo privado. El servicio público colectivo interurbano de viajeros por carretera supone una de las asignaturas pendientes del Libro Blanco.

Más del 90% del transporte entre Europa y el resto del mundo se realiza a través de **puertos marítimos**, y el 40% del transporte intraeuropeo se efectúa por vía marítima. El transporte marítimo, en particular el de corta distancia (short sea shipping) ha experimentado crecimientos similares al del transporte de mercancías por carretera, y cuenta con grandes posibilidades de desarrollo habida cuenta del gran litoral europeo tras la ampliación.

La inexistencia de un mercado interior de transporte marítimo está impidiendo que la UE pueda optimizar la reglamentación del tráfico interno y simplificar así el comercio interior, con las negativas repercusiones que ello tiene para su integración en las cadenas modales internas.

Dado el rápido crecimiento de la movilidad y las perspectivas de que continúe creciendo, conseguir reducciones en las emisiones de CO_2 en el sector del transporte, fomentando una mayor eficiencia energética en los distintos modos de transporte y optimizando el equilibrio entre ellos, parecen medidas insuficientes.

Aunque las futuras políticas seguirán basándose en los libros blancos de 1992 y 2001, en muchas áreas no será suficiente

(16) Fuente: European Commission. Directorate-General for Energy and Transport. Energy and transport in figures 2005.

con la intervención europea. Se requerirán acciones complementarias por parte de las administraciones nacional, regional y local, así como de los propios ciudadanos y de la industria. Por ello, es esencial mantener un **diálogo** permanente. Las acciones futuras, incluida la aplicación de las ya anunciadas en el Libro Blanco de 2001 a las que aún no se ha dado curso, se basarán en un amplio diálogo con todas las partes interesadas.

1.5.3. Las Redes Transeuropeas de Transporte (RTE-T)

Según lo indicado en el Libro Blanco de 2001 sobre el transporte, se debería redistribuir modalmente el tráfico teniendo en consideración el preocupante aumento de la congestión, debida a la persistencia de embotellamientos, la falta de enlaces y de interoperabilidad, y a la necesidad apremiante de promover un reequilibrio modal. La ampliación con nuevos países hace aún más necesario un planteamiento que preserve la competitividad de la economía europea y garantice un desarrollo equilibrado y sostenible del transporte. Por lo tanto, se hace necesario disponer de una infraestructura de transporte eficiente.

El objetivo de las **redes transeuropeas de transporte** es conectar todas las regiones de la Unión Europea de una manera coherente a través de un conjunto de infraestructuras.

Figura 18: Esquema de las redes transeuropeas de transporte. Carreteras (horizonte 2020).



Fuente: Comisión Europea. Dirección General de Energía y Transportes.

La creación de las redes se hizo patente cuando se observó que las infraestructuras (principalmente de transportes) que habían realizado los Estados europeos no siempre eran compatibles entre sí, observándose autopistas que acababan en las fronteras, vías férreas incompatibles con las del país vecino, etc. Todo ello iba en contra de una buena política de comunicación y de transporte, lo que redundaba en perjuicio del funcionamiento del mercado interior.

Por ello, la Unión Europea (UE) consideró conveniente el establecer un conjunto de infraestructuras que fueran compatibles, y que se extendieran a lo largo y ancho de toda Europa (incluyendo a aquellos países con los que existía un acuerdo para su adhesión). Ello contribuiría a una mayor realización del mercado interior, al mismo tiempo que fomentaría la cohesión económica y social. Son las llamadas **redes transeuropeas.**

La **red transeuropea de transportes** (RTE-T) es crucial para facilitar la libre circulación de mercancías en la Unión Europea. Transporta casi la mitad de la totalidad de las mercancías y pasajeros. Las **directrices de la RTE-T** definen las prioridades de la Unión al poner la etiqueta de la red a determinadas rutas, centrando así la ayuda financiera de la UE en los proyectos con mayor valor añadido comunitario.

La Decisión 1692/96 recogía las prioridades y objetivos de las redes de transporte. Se pueden resumir en la mejora de la movilidad (mayor seguridad y velocidad) de una forma sostenible (es decir, con respeto al medio ambiente). Para ello se proponía la optimización de las infraestructuras existentes antes que la construcción de nuevas (se ha señalado que el objetivo ha de ser conseguir infraestructuras de calidad, no una mayor cantidad), optimización que se alcanzaría mediante la integración de la red (construcción de enlaces necesarios, interconexión de los diferentes modos de transporte).

Asímismo se señalaba la necesidad de promover medios de transporte menos agresivos con el medio ambiente (lo que explica la promoción del ferrocarril o la navegación, frente a las redes viarias). En este sentido se consideró que una correcta tarificación de los distintos modos de transporte (mediante la internalización de los costes y beneficios externos) debería ser una de las líneas de actuación para el futuro. Por último, se incidía en el fomento de sistemas de gestión de tráfico y de información, así como sistemas de localización y navegación.

Figura 19: Esquema de las redes transeuropeas de transporte. Ferrocarril (horizonte 2020).



Fuente: Comisión Europea. Dirección General de Energía y Transportes.

La meta es conseguir un mercado interior sin fronteras, donde se promueva la cohesión y la competencia sin daño para el medio ambiente, y donde las regiones insulares, enclavadas y periféricas se hallen conectadas con las centrales, sin "cuellos de botella" ni incompatibilidades entre las infraestructuras de los distintos estados.

Se considera que sólo son proyectos de interés común aquellos que persigan los objetivos y pertenezcan a las prioridades anteriormente señaladas, siempre que presenten viabilidad económica y respeten los principios de protección del medio ambiente. Como medio para asegurar que son "medioambientalmente inocuos" la Comisión se comprometió a analizar las repercusiones ambientales de la red, así como el impacto ambiental de los distintos modos de transporte.

Entre las consideraciones contempladas, se estimó que una realización total de la red podría incrementar el PIB comunitario, en el año 2030, en unos 500.000 millones de euros, creando entre 600.000 y 1.000.000 de nuevos puestos de trabajo estables (sin contar los que crea la propia construcción y mejora de infraestructuras).

Las redes de transporte promueven diferentes medios de transporte, tal como se muestra a continuación:

1. Red de carreteras: las prioridades se orientan más que a la creación de nuevas carreteras, a una mayor calidad de las existentes (en concreto se señala la necesidad de ensancharlas), sobre todo de aquellas que tengan un papel importante en el tráfico a larga distancia, o garanticen la interconexión con otros medios de transporte, así como las que sean importantes para conectar las regiones aisladas. También se considera de gran importancia el hecho de crear circunvalaciones en los núcleos urbanos como modo de ahorrar tiempo, así como de mejorar la calidad del ambiente urbano. Otros objetivos que se persiguen son la seguridad, comodidad y prestación regular de servicios. Por último, se incluye dentro de esta red a los sistemas de circulación e información de los usuarios, en concreto mediante la creación de infraestructuras de recogida de datos y de suministro de información sobre el tráfico y el estado de las carreteras, así como su interoperabilidad.

2. Red ferroviaria: sin duda la más importante de las redes de transporte y, por ello, la que más apoyos financieros recibe. Comprende tanto las líneas de transporte convencional como de alta velocidad. Se consideran de alta velocidad las líneas equipadas para una determinada velocidad (en general, más de 250 km/h o de 200 km/h dependiendo de si es nueva o acondicionada).

La red tiene por objetivo facilitar el transporte de mercancías y pasajeros a larga distancia, posibilitar el transporte combinado a larga distancia, y la interconexión con otras redes ferroviarias o de otro tipo de transporte. La calidad, la seguridad y la interoperabilidad se recogen también como objetivos, lo que engloba las inversiones en sistemas de mando y control armonizados.

3. Transporte combinado: comprende fundamentalmente dos elementos:

- Vías férreas y navegables para el transporte combinado, así como marítimas para transporte de mercancías a larga distancia.
- Instalaciones que permitan el trasbordo entre vías navegables, férreas, marítimas y carreteras, así como el acondicionamiento de las zonas portuarias y del material de transporte.

4. Red de localización y navegación: sistemas de localización y navegación por satélite, y sistemas para constituir el plan europeo de radionavegación. Comprende la siguiente infraestructura: centros de control, red de estaciones terrestres de navegación, segmento espacial (satélites que permitan transmitir señales de navegación) y red de estaciones de vigilancia.

1.5.4. Proyectos europeos prioritarios. El Grupo Van Miert

Durante el Consejo Europeo de Essen[17], se definieron catorce proyectos prioritarios para el desarrollo de la red transeuro-

(17) En 1994, en la ciudad alemana de Essen, los jefes de Estado y de Gobierno elaboraron una lista con 14 proyectos prioritarios de transporte.

pea de transporte (RTE-T). Dichos proyectos se adoptaron en la primera Decisión del Parlamento Europeo y el Consejo sobre las orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte (RTE-T), en 1996.

En vista del desfase creciente entre el coste de las infraestructuras necesarias para el funcionamiento de los grandes ejes de las red transeuropea de transporte, y los recursos disponibles, se realizó un estudio sobre este tema por parte de un grupo de alto nivel.

En el año 2002 se constituyó por encargo de la Comisión Europea un Grupo de Alto Nivel para la revisión de la red transeuropea de transporte, al objeto de definir para el verano de 2003 las prioridades concernientes a dicha red.

El grupo, denominado Van Miert y presidido por el Sr. Karel Van Miert[18], estaba compuesto por un representante de cada uno de los países miembros. El Grupo propuso dar un nuevo impulso a la realización de la red transeuropea de transportes.

El Grupo estudió más de 100 proyectos propuestos por los Estados. Después de examinar sus distintas facetas técnicas y económicas, evaluó su adecuación a la política europea de transportes propuesta en el Libro Blanco, su valor añadido europeo, y el realismo de su calendario y de sus perspectivas de financiación.

El planteamiento del Grupo, establecido con miras a la revisión de las orientaciones de la red transeuropea de transportes de cara al año 2020, se basaba en la coordinación de las inversiones necesarias mediante estructuras idóneas, y en la adaptación de los instrumentos financieros de la Unión. Tomando esto como base, los miembros del grupo se pusieron de acuerdo para seleccionar, además de cinco proyectos de los proyectos denominados de "Essen", 22 nuevos proyectos prioritarios, incluidas las autopistas del mar.

(18) Antiguo comisario europeo responsable de transportes.

El Grupo concluye sus trabajos, y a finales de junio de 2003 hace pública una lista de proyectos prioritarios. Los proyectos se agruparon en diferentes listas:

- Lista 0: proyectos Essen finalizados o en vías de finalización antes de 2010.
- Lista 1: proyectos prioritarios para comenzar antes del año 2010, y finalizar antes de 2020.
- Lista 2: proyectos prioritarios a más largo plazo.
- Lista 3: proyectos de cohesión.

La Comisión Europea reunida el 1 de octubre de 2003 realizó una propuesta de "Proyectos prioritarios declarados de interés europeo", basada en el informe "Van Miert".

La lista de los proyectos se completó en 2004[19] y contemplaba la ampliación de la UE a diez (UE-25), y más tarde a doce (UE-27) nuevos Estados miembros.

Figura 20: Red transeuropea de transporte. Ejes y proyectos prioritarios.



Fuente: Comisión Europea.

(19) Decisión nº 884/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004.

Red transeuropea de transporte. Ejes y proyectos prioritarios[20]

1. Eje ferroviario Berlín-Verona/Milán-Bolonia-Nápoles-Mesina
2. Eje ferroviario de alta velocidad París-Bruselas-Colonia-Ámsterdam-Londres
3. Eje ferroviario de alta velocidad del suroeste de Europa
4. TAV Este
5. Línea de Betuwe (2007)
6. Eje ferroviario Lyón-Trieste/Koper-Liubliana-Budapest-frontera ucraniana
7. Autopista Igoumenitsa/Patra-Atenas-Sofía-Budapest
8. Eje multimodal Portugal/España con el resto de Europa
9. Línea ferroviaria Cork-Dublín-Belfast-Stranraer (2001)
10. Malpensa (finalizado en 2001)
11. Enlace fijo de Öresund (terminado en 2000)
12. Eje ferroviario/de autopista del triángulo nórdico
13. Enlace por autopista entre el Reino Unido, Irlanda y el Benelux (2010)
14. Línea principal de la costa oeste (2007)
15. Galileo (2008)
16. Eje ferroviario de mercancías Sines-Madrid-París
17. Eje ferroviario París-Estrasburgo-Stuttgart-Viena-Bratislava
18. Eje fluvial del Rin/Mosa-Mena-Danubio
19. Interoperabilidad de la red ferroviaria de alta velocidad de la península ibérica
20. Eje ferroviario del Fehmarn Belt
21. Proyectos relativos a las autopistas del mar
22. Eje ferroviario Atenas-Sofía-Budapest-Viena-Praga-Nuremberg/Dresde
23. Eje ferroviario Gdansk-Varsovia-Brno/Bratislava-Viena
24. Eje ferroviario Lyón/Génova-Basilea-Duisburg-Rotterdam/Amberes
25. Autopista Gdansk-Brno/Bratislava-Viena
26. Eje ferroviario/de carretera entre Irlanda/Reino Unido/Europa continental
27. "Rail Báltica": eje ferroviario Varsovia-Kauna-Riga-Tallin
28. "Eurocaprail": eje ferroviario Bruselas-Luxemburgo-Estrasburgo
29. Eje ferroviario del corredor intermodal Jónico/Adriático
30. Vía fluvial Seine-Scheldt

La RTE-T en la actualidad consta de treinta proyectos prioritarios que deberían realizarse antes de 2020. Por otra parte, la Comisión ha insistido recientemente en la necesidad de ampliar las redes transeuropeas de transportes a los países vecinos.

(20) Entre paréntesis figura la fecha convenida de antemano para la finalización de las obras. Las fechas de finalización de las obras de los proyectos nº 1 a 20 y los detalles de esos tramos son los indicados en el informe del Grupo de Alto Nivel, cuando éstos se han determinado efectivamente.

Principales recomendaciones del Grupo Van Miert

Llevar a cabo proyectos prioritarios para la Unión ampliada:

- Finalizar, antes de 2010, cinco de los proyectos prioritarios de Essen que quedan por realizar (Lista 0).
- Empezar, antes de 2010, las obras de 18 nuevos proyectos prioritarios, entre los que se cuentan Galileo, la ordenación del Danubio, las autopistas del mar, la interoperabilidad de la red ibérica, la línea de ferrocarril París-Budapest y la autopista Gdansk-Viena (Lista 1).
- Proseguir los estudios dirigidos a concretar cuatro nuevos proyectos prioritarios a más largo plazo, tales como la travesía ferroviaria de gran capacidad de los Pirineos, y el canal Sena-Escalda (Lista 2).
- Considerar otros proyectos importantes para la cohesión territorial en la aplicación de los instrumentos financieros estructurales (Lista 3).
- Implantar sistemas de gestión del tráfico ferroviario, aéreo, marítimo y proyectar una red ferroviaria para el transporte de mercancías.
- Tener en cuenta algunas conexiones con los terceros países en la aplicación de los instrumentos financieros estructurales, y en los acuerdos de asociación entre la Comunidad y los terceros países interesados.

Establecer un marco financiero y legislativo adecuado:

- En las próximas perspectivas financieras, dotar a la Comunidad de medios presupuestarios convenientes e incitativos, y concentrarlos en los proyectos prioritarios.
- Aumentar, tal como propone la Comisión, el tipo de intervención financiero de la Comunidad para los proyectos transfronterizos (del 10 al 20% del coste de los proyectos), crear nuevos mecanismos de préstamos e intensificar el papel del BEI[21].
- Fomentar las asociaciones entre el sector público y el privado mediante el conveniente marco reglamentario sobre derechos de concesión y tarificación del uso de las infraestructuras, así como mediante nuevos mecanismos de garantía de préstamos.
- Fijar una serie de grandes ejes para organizar la cooperación, concentrar las ayudas comunitarias y jerarquizar las prioridades en las futuras revisiones.

(21) El BEI (Banco Europeo de Inversiones), creado en 1958 en virtud del Tratado de Roma constitutivo de la CEE, tiene como objetivo la financiación a largo plazo de proyectos de inversión encaminados hacia el desarrollo equilibrado de la Comunidad Europea. El capital del BEI está suscrito por los Estados miembros de la Unión Europea.

- Consolidar e institucionalizar la coordinación entre Estados a lo largo de estos ejes, desde el punto de vista financiero y operativo, nombrando para cada uno a una personalidad que dinamice la cooperación.
- Establecer métodos comunes de evaluación y estudiar la posibilidad de procedimientos conjuntos de investigación transnacionales, en el caso de los proyectos transfronterizos.
- Contemplar la creación de un nuevo Grupo de Alto Nivel hacia 2010 velando por disponer de antemano de estudios detenidos independientes (p. ej. del BEI) sobre los proyectos sometidos a su examen.

La realización de estos grandes proyectos ha experimentado retrasos en relación con los calendarios iniciales. No obstante, se han ejecutado algunos proyectos importantes: el enlace fijo del Öresund (entre Suecia y Dinamarca, finalizado en 2000), el aeropuerto de Malpensa (Italia, finalizado en 2001), la línea ferroviaria de Betuwe (entre Rotterdam y la frontera alemana, finalizada en 2007) o el PBKAL (tren de alta velocidad París-Bruselas-Colonia-Ámsterdam-Londres, finalizado en 2007).

De los treinta proyectos prioritarios, dieciocho son proyectos ferroviarios y dos son proyectos de navegación interior y marítima. De ese modo, se ha dado preferencia a los métodos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.

La realización de las redes transeuropeas de transporte exige importantes esfuerzos financieros. Solamente la construcción de los proyectos prioritarios moviliza 280.000 millones de euros en inversiones, de los 600.000 millones que cuesta toda la red transeuropea. Con el fin de respetar el plazo de 2020, serán necesarios 160.000 millones de euros en inversiones únicamente para la financiación de los proyectos prioritarios durante el periodo de la programación financiera de 2007-2013.

Las Redes Transeuropeas de Transporte en España

Entre los proyectos prioritarios declarados de interés europeo se observa que existen cinco proyectos cuyo desarrollo implica directamente a España:

- 3. Eje ferroviario de alta velocidad del suroeste de Europa.
- 8. Eje multimodal Portugal/España con el resto de Europa.
- 16. Eje ferroviario de mercancías Sines-Madrid-París.
- 19. Interoperabilidad de la red ferroviaria de alta velocidad de la península ibérica.
- 21. Proyectos relativos a las autopistas del mar.

Por profundizar con algo más de detalle en cada uno de estos proyectos, a continuación se comenta cada uno de ellos:

3. Eje ferroviario de alta velocidad del suroeste de Europa. En lo que respecta a España, se ve afectada por los siguientes proyectos:

- Lisboa/Oporto-Madrid (2011).
- Madrid-Barcelona (2005).
- Barcelona-Figueres-Perpiñán (2008).
- Madrid-Vitoria-Irún/Hendaya (2010).
- Irún/Hendaya-Dax, tramo transfronterizo (2010).

La línea ferroviaria de alta velocidad Sur prevé la construcción de dos líneas de alta velocidad que reducirán drásticamente los trayectos interiores, así como la conexión con Francia, tanto con el sur-este como con el sur-oeste.

El proyecto comprende la construcción de una línea que una Madrid con Dax vía Vitoria, donde conectará con la red ferroviaria francesa. El ramal mediterráneo discurre entre Madrid, vía Zaragoza y Barcelona, hasta Perpiñán, con una posible extensión hasta Nimes donde conectaría con la red mediterránea francesa de alta velocidad. Con estos proyectos España quedará conectada a la red europea ferroviaria a través de la línea ferroviaria francesa.

8. Eje multimodal Portugal/España con el resto de Europa. Los proyectos relativos a España son los siguientes:

- Línea ferroviaria Coruña-Lisboa-Sines (2010).
- Línea ferroviaria Lisboa-Valladolid (2010.)
- Autopista Lisboa-Valladolid (2010).
- Autopista Coruña-Lisboa (2003).
- Autopista Sevilla-Lisboa (finalizada en 2001).

El proyecto de eje multimodal Portugal/España persigue el refuerzo de tres importantes corredores multimodales que conectarán España y Portugal, además de conectar a ambos países con el resto de Europa, e incluye la mejora de las rutas a través de la frontera hispano-portuguesa, uniendo ciudades como Sevilla o Vigo con los principales puertos, aeropuertos y centros urbanos de Portugal.

16. Eje ferroviario de mercancías Sines-Madrid-París. Este proyecto consta de tres actuaciones:

- Nuevo eje ferroviario de gran capacidad a través de los Pirineos.
- Línea ferroviaria Sines-Badajoz (2010).
- Línea ferroviaria Algeciras-Bobadilla (2010).

El eje ferroviario Sienes-Madrid-París comprende la creación de una nueva línea ferroviaria de alta capacidad a través de los Pirineos que conectará las redes española y francesa. Esta nueva línea estará destinada al transporte de mercancías e incluirá la construcción de un túnel de larga distancia. En la actualidad están en estudio distintos trayectos con origen en Zaragoza.

19. Interoperabilidad de la red ferroviaria de alta velocidad de la Península Ibérica. Este proyecto incluye las siguientes actuaciones:

- Madrid-Andalucía (2010).
- Nordeste (2010).
- Madrid-Levante y Mediterráneo (2010).
- Corredor Norte-Noroeste, incluido Vigo-Oporto (2010).
- Extremadura (2010).

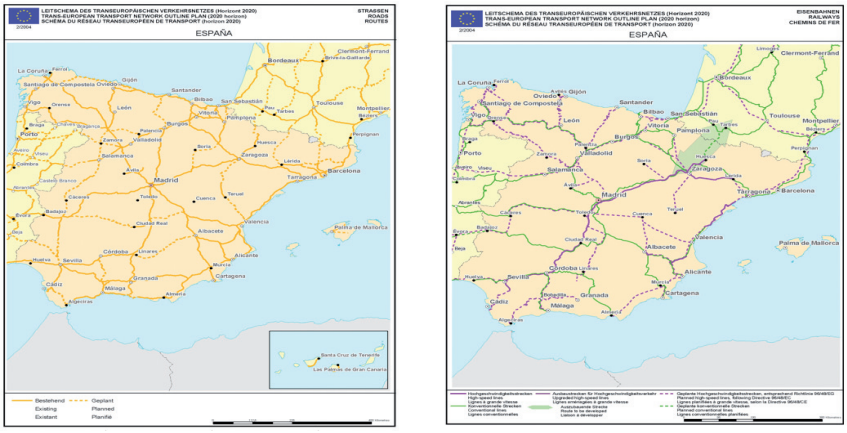
El objetivo es conseguir integrar a España y Portugal por completo en la red transeuropea de alta velocidad. Para lo que se precisa la construcción de nuevas líneas ferroviarias.

21. Proyectos relativos a las autopistas del mar. España participa en los siguientes proyectos:

- Autopista marítima de Europa Occidental, que enlaza Portugal y España, a través del arco atlántico, con el Mar del Norte y el Mar de Irlanda (2010).
- Autopista marítima de Europa Suroccidental (Mediterráneo Occidental), que enlaza España, Francia, Italia, incluida Malta, y que empalma con la autopista marítima de Europa Sudoriental (2010).

En la *Figura 21* se muestran las redes transeuropeas de transporte (carretera y ferrocarril) que transcurren por España y cuyo plazo de finalización se ha fijado el año 2020.

Figura 21: Las redes transeuropeas de transporte en España (horizonte 2020).



Fuente: Comisión Europea. Dirección General de Energía y Transportes.

Bibliografía

BARANDA, Javier. *Transporte Profesional*. marzo 2007. nº 252. Madrid.

CICCP, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. *Libro verde del transporte en España*. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2001.

COLOMER, José V.; et al. *El transporte terrestre de mercancías: organización y gestión*. Valencia: Fundación IPEC, 1998. ISBN 84-923957-0-2.

Comisión de las Comunidades Europeas. Dirección General de Energía y Transportes. Política de transportes por carretera. *Una Europa de carreteras abiertas*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2006.

Comisión de las Comunidades Europeas. Directorate-General for Energy and Transport European Commission (in co-operation with Eurostat). *Energy and transport in figures 2006. Part 3: transport*. Luxemburgo: Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas, 2007.

Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. *Por una Europa en movimiento. Movilidad sostenible para nuestro continente. Revisión intermedia del libro Blanco del Transporte de la Comisión Europea de 2001*. Bruselas. Comisión de las Comunidades Europeas, 2006.

Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. *Seguimiento de la evolución del mercado ferroviario*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas, 2007.

Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo. *Hacia una red ferroviaria con prioridad para las mercancías*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas, 2007.

Comunicación de la Comisión. *Redes transeuropeas: hacia un enfoque integrado*. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas, 2007.

IZQUIERDO DE BARTOLOMÉ, Rafael. *El arco mediterráneo y las infraestructuras de transporte*. José V. Colomer, 2006. ISBN 84-611-3752-3.

Libro blanco: *La política europea de transportes de cara al 2010, la hora de la verdad*. Luxemburgo: Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas, 2002.

Ministerio de Fomento. *Los transportes y los servicios postales. Informe anual 2005*. Madrid: Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Fomento, 2006.

Ministerio de Fomento. Dirección General de Programación Económica. Subdirección General de Estadísticas y Estudios. *Anuario estadístico 2006*. Madrid: Ministerio de Fomento, 2007.

Ministerio de Fomento. Dirección General de Programación Económica. *Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera 2005*. Madrid: Centro de Publicaciones Oficiales Secretaría General Técnica. Ministerio de Fomento, 2006.

MAHIEU, Yves. *Panorama of transport 1990-2005*. 5ª ed. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2007.

MANTZOS, L.; and CAPROS, P. *Energy and transport. Trends to 2030*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas, 2006.

Parlamento europeo y Consejo de la Unión Europea. *Decisión nº 884/2004/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se modifica la Decisión nº 1692/96/CE sobre las Orientaciones Comunitarias para el Desarrollo de la Red Transeuropea de Transporte*. Bruselas: Diario Oficial de la Unión Europea, 2007.

02

Logística y transporte

Pedro Coca Castaño

2.1. Introducción

Desde finales de los años setenta asistimos a una nueva configuración de los mercados internacionales que está provocando cambios radicales en los sistemas de aprovisionamiento, producción y distribución. En ellos es donde la logística adquiere, cada vez más, un peso determinante en la posición competitiva de los productos en los mercados. El gasto logístico (suma de gasto en transporte, almacenaje, gestión de inventarios y procesamiento de pedidos) medido en porcentaje del producto interior bruto alcanzó una cifra del 9,9% para los países del NAFTA en el año 2002, y del 13,3% para la UE en el mismo periodo (Rodrigues *et al.)*. Estos porcentajes, como demuestra la *Tabla 1*, varían para los distintos países en función de la estabilidad y libertad de sus mercados.

02

Tabla 1: Costes logísticos en porcentaje del PIB según un estudio de la Michigan State University (1999) basado en estadísticas de 1996.

País	PIB en millones de $ americanos	Costes logísticos en millones de $ americanos	% sobre PIB
Méjico	334.726	49.753	14,9
Irlanda	67.392	9.611	14,2
Singapur	94.063	13.074	13,9
Hong Kong	153.068	20.992	13,7
Alemania	2.352.472	306.264	13
Taiwán	273.440	35.686	13
Dinamarca	174.237	22.440	12,8
Portugal	101.182	12.871	12,7
Canadá	585.105	70.191	12
España	567.275	65.236	11,5
Japón	4.599.706	522.982	11,3
Países Bajos	392.550	44.495	11,3
Italia	1.214.272	137.027	11,2
UK	1.151.348	122.344	10,6
US	7.576.100	795.265	10,5

Fuente: Michigan State University 1999.

Estos cambios vienen dados por determinadas circunstancias que emergen, cada vez con más fuerza, en la economía mundial. Denominaremos a estas circunstancias "las fuerzas del cambio".

2.2. Las "fuerzas del cambio"

En la historia de la humanidad no se había dado nunca un fenómeno de **globalización** como el que estamos viviendo. Los acuerdos de libre comercio (el GATT[1], Ronda de Uruguay[2] y OMC), la creación de mercados mundiales y regionales de comercio, así como estructuras más complejas que no afectan exclusivamente a cuestiones de mercado, sino que engloban aspectos de política común (Unión Europea, MERCOSUR, TLC, etc.) han provocado un incremento del **comercio internacional** desconocido hasta finales del siglo XX. De acuerdo con De La Dehesa la globalización se basa en una serie de libertades:

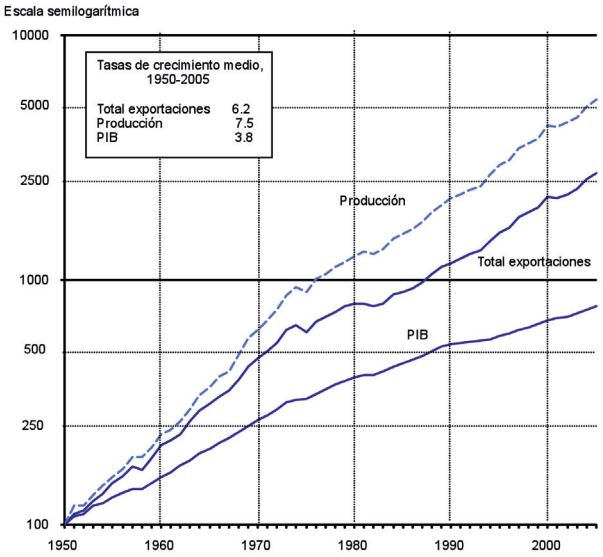
- Libertad de comerciar con el resto de los países del mundo aprovechando las ventajas comparativas de cada uno.

(1) GATT: General Agreement on Tariffs and Trade (Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio) tratado firmado en la Conferencia Arancelaria de Ginebra en 1947 por los representantes de 23 países no comunistas. Iniciador de los acuerdos de libre comercio después de la Segunda Guerra Mundial.

(2) La Ronda de Uruguay, denominación por la que es conocida la octava conferencia internacional de las negociaciones multilaterales contempladas en el Acuerdo General sobre Aranceles y Comercio (GATT, en sus siglas en inglés), iniciada el 15 de septiembre de 1986, en Punta del Este (Uruguay), y clausurada el 15 de diciembre de 1993, en Ginebra (Suiza). Tuvo como resultado la obtención de un acuerdo por medio del cual se creó la Organización Mundial del Comercio (OMC), organismo que sustituyó, desde el 1 de enero de 1995, al propio GATT.

- Libertad de invertir capitales allí donde tienen un mayor rendimiento con riesgo asumible.
- Libertad de establecerse en el país que se desee, bien para conseguir un mayor beneficio o mayor cuota de mercado en el caso de una empresa, o para obtener mejores condiciones económicas si se trata de una persona.

Figura 1: Evolución del PIB y del comercio mundial de 1950 al 2000.

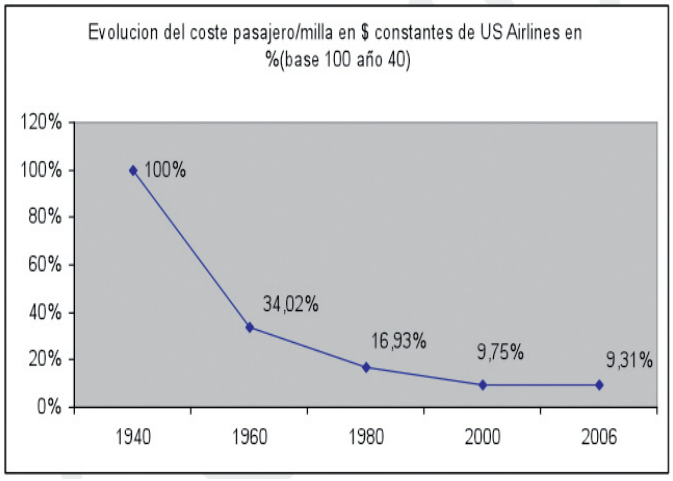


Fuente: OMC 2008.

En la *Figura 1* observamos la evolución del comercio mundial y del PIB desde el año 1950 hasta el año 2000 en términos reales. Mientras que el PIB se ha multiplicado por 7,5 el comercio lo ha hecho por 17.

Friedman, en su libro "La tierra es plana", basa la segunda globalización[3] en el abaratamiento de los costes del transporte y de las telecomunicaciones.

Figura 2: Evolución del coste pasajero/milla en la US airlines desde 1940 hasta 2006 (año 1940 es base 100).



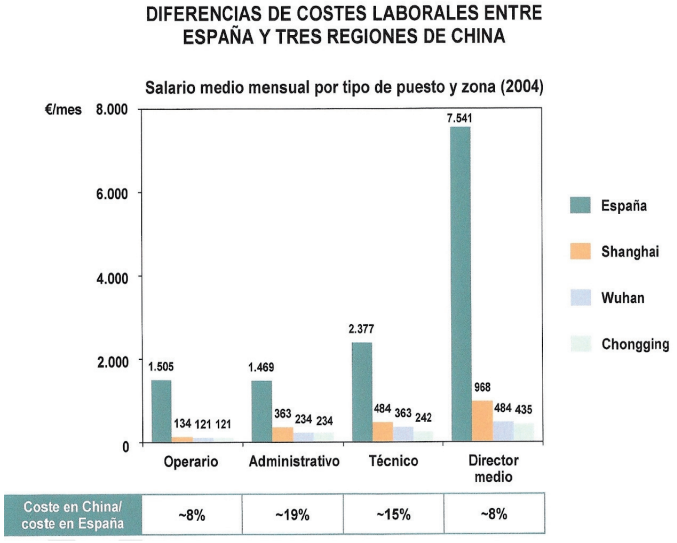
Fuente: Elaboración propia.

En la *Figura 2* vemos la evolución para las líneas aéreas estadounidenses del coste pasajero/milla en dólares constantes, tomando como base 100 el año 1940.

Es precisamente la tercera globalización a la que hace referencia Friedman; la capacidad de competir y colaborar de los individuos, la que permite a las compañías multinacionales ubicarse donde las partes de determinados procesos resultan más ventajosas para el coste del producto terminado, buscando mano de obra en aquellos países que reúnan la doble circunstancia de buena especialización, y costes salariales bajos.

(3) Según Friedman la primera globalización nace con el descubrimiento de América y quienes lideran el proceso son los países. La segunda globalización -desde 1800 hasta el año 2000- se basa en las posibilidades que nos da la aparición de la máquina de vapor para abaratar los costes de transporte por ferrocarril y marítimo, seguida del abaratamiento del coste de las telecomunicaciones. Es la globalización que impulsan las compañías multinacionales. La tercera globalización, desde el inicio del siglo XXI hasta nuestros días, viene dada por la capacidad de los individuos para aprovechar las posibilidades de las grandes redes de transmisión de datos, y colaborar y competir a una escala global.

Figura 3: Comparativo en el año 2004 entre costes salariales de China y España para distintas categorías profesionales.

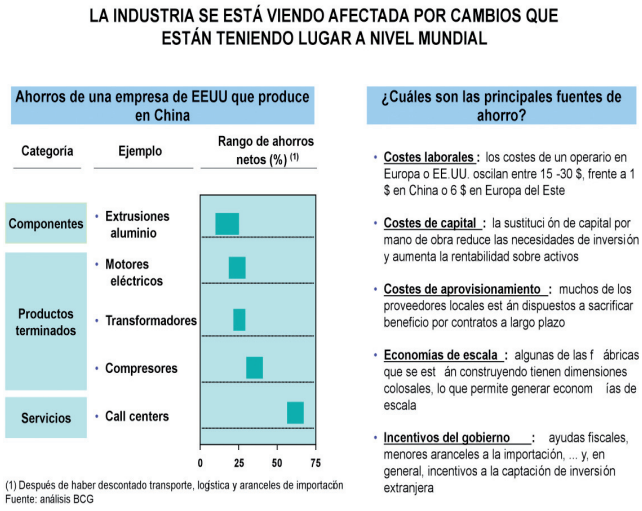


Fuente: Boston Consulting Group.

En la *Figura 3* observamos sobre datos del año 2004, que los salarios entre tres regiones de China y España pueden suponer entre un 81 y un 92% de ahorro en el primer país respecto del segundo. También se debe hacer notar que los salarios en China no son uniformes, decrecen a medida que nos desplazamos hacia el interior del país.

La globalización tiene entre sus consecuencias una búsqueda incesante de la mejora de **competitividad** de empresas y países. Ser competitivo para una empresa significa estar presente en los mercados obteniendo beneficios, es decir, la capacidad de producir bienes y servicios que son demandados por los mercados en los que están situadas, a unos costes que permiten ofrecerlos a precios atractivos en comparación con los rivales.

Figura 4: Cambios de la industria a nivel mundial. Principales fuentes de ahorro.



Fuente: Boston Consulting Group.

Tiene mayor dificultad aplicar el término "competitividad" a los países por dos razones: la primera es que no resulta fácil establecer de forma concluyente que un país esta fuera del mercado, ya que las economías ni son eliminadas, ni desaparecen. En segundo lugar, no existe un criterio tan definido como las "pérdidas empresariales" para las economías de los países, aunque sí son evaluables los resultados de las economías de los distintos países. Ello ha dado lugar a una serie de indicadores[4] que, con carácter anual, establecen la "posición competitiva" de los diferentes países.

(4) Dentro de estos indicadores destaca el que anualmente elabora el World Economic Forum y el del International Institute for Management Development (IMD) de Lausana.

Tabla 2: Posición de España en el Global Competitiveness Index y el Business Competitiveness Index del WEF desde el año 2001 al 2007[5].

Evolución en el ranking WEF de España según factores de criterio

	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Global Competitiveness Index	**29**	**28**	**29**	**23**	**23**	**22**	**22**
A.- Requerimientos básicos	26	25					
Instituciones	43	39	36	34	31	26	23
Infraestructuras	19	22					
Estabilidad macroeconómica	32	24	24	16	17	15	11
Salud y educación primaria	37	5					
B.- Eficiencia en mejoras	26	28					
Educación superior y formación	31	31					
Eficiencia de mercado	40	36					
Mercado laboral	95						
Sofisticación del mercado financiero	34	22					
Tamaño del mercado	28						
Preparación tecnológica	12	33					
C.- Factores de innovación y sofisticación	31	30					
Sofisticación en los negocios	27	27					
Innovación	39	35					

	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001
Business Competitiveness Index	**27**	**26**	**25**	**26**	**25**	**23**	**23**
Quality of the National environment ranking	27	27	25	25	25	23	23
Company Operations and strategic ranking	30	28	26	27	26	24	23

Fuente: WEF 2007.

En este contexto de globalización, incremento del comercio internacional, y búsqueda incesante de la productividad con el fin de mejorar la posición competitiva de las empresas y países, no se debe olvidar el marco en el que todo ello debe desarrollarse: **el crecimiento sostenible** (véase capítulo 8). La ciudadanía está adquiriendo una gran sensibilidad por el equilibrio entre crecimiento económico y respeto al medio ambiente, lo que está propiciando el hecho de que **el medio ambiente** se haya convertido en un concepto de relevancia social. Los gobiernos de los países desarrollados procuran, por la vía legislativa y de la educación ciudadana, crear una mayor conciencia hacia la protección del medio ambiente como respuesta a la demanda ciudadana. Consecuentemente, las empresas se ven obligadas a orientar sus procesos respetando la normativa medioambiental. Muchas de ellas llegan a convertir su respeto hacia el medio ambiente en un elemento diferenciador componente de sus iniciativas de responsabilidad social corporativa.

(5) Para un mayor conocimiento de las estadísticas de competitividad que elabora el World Economic Forum se puede visitar la página web: *www.weforum.org*.

2.3. Consecuencias de los cambios en la logística

La necesidad, por parte de los fabricantes, de adaptarse a un mercado más exigente y con ciclos de vida de los productos más cortos, ha conllevado importantes cambios en los sistemas de producción. Hemos pasado de planteamientos en los que el requerimiento más importante para organizar la producción era abaratar al máximo cada unidad de producto (considerando básicamente los costes de producción) - el llamado "lote económico" - a otros en los que lo primordial consiste en averiguar qué va a demandar el mercado, producirlo y distribuirlo para su consumo en el menor tiempo y con el menor coste global, y no sólo de producción. El coste de inventarios, tanto por la inmovilización financiera que supone como por el riesgo de obsolescencia del producto, está adquiriendo una gran relevancia. Esta problemática ha dado paso a sistemas de producción flexible que procuran una minimización de stocks de aprovisionamiento. Los sistemas "justo a tiempo" o JIT (*just in time*) son el máximo exponente de estas técnicas de fabricación.

Una consecuencia de lo antedicho es el aumento de importancia de los costes logísticos sobre el valor añadido del producto. Cuando un coste aumenta su peso en el conjunto de los costes del producto, intentar reducirlo se convierte en un elemento de ventaja competitiva para las empresas que lo consigan; siempre y cuando se mantengan los niveles de calidad y satisfacción del cliente. En sentido contrario, podemos afirmar que cualquier movimiento, almacenaje o espera innecesarios son un extra-coste, que aparta al producto de su nivel óptimo de competitividad, produciéndose por parte del consumidor un rechazo hacia ese coste adicional provocado por la ineficiencia del sistema de producción o distribución.

Las técnicas que nos permiten optimizar los sistemas de aprovisionamiento y distribución se estudian y desarrollan por la logística. Esta disciplina integra un conjunto de actividades que conforman una cadena: "la cadena logística". Diremos con respecto a ella, que su fortaleza será la del eslabón más débil. Resulta inútil fortalecer mucho determinadas partes de la cadena y descuidar otras. Nos encontramos ante un conjunto que necesita estar equilibrado en todas sus partes.

2.4. La logística

2.4.1. Concepto de logística empresarial

De entre las distintas definiciones de logística, que van desde lo militar (diccionario de la Real Academia Española de la Lengua) hasta lo organizativo, tomaremos, por entender que es la más completa para el ámbito de la empresa, la que la define de la siguiente manera:

> ***"La logística es el conjunto de actividades de movimiento y almacenaje que facilitan el flujo de productos desde la adquisición de materias primas hasta el consumo de productos terminados, así como los flujos de información que genera el producto buscando el nivel adecuado de servicio al cliente a un precio razonable(6)".***

De esta definición destacamos los siguientes conceptos:

Conjunto de actividades: nos encontramos ante una disciplina que integra elementos de planificación, almacenaje, transporte, gestión de inventarios, organización de la producción, embalaje y sistemas de información. Según el grado de desarrollo e implantación del departamento de logística en cada empresa, podemos comprobar que todas las actividades descritas, o solamente alguna de ellas, forman parte del área logística. En cualquier caso, se puede afirmar, incluso en las empresas con un bajo nivel de desarrollo logístico, que siempre encontraremos actividades de almacenaje, gestión de la información, transporte y gestión de inventarios.

Flujo de productos: la logística implica un concepto dinámico. Se trata, aunque no exclusivamente, de movimiento. Asociar la logística al flujo encuentra su expresión más gráfica en la imagen con la que habitualmente se representa esta disciplina: una tubería por la que fluyen los productos y la información (concepto de pipeline).

(6) Tomada del libro: "Basic Business Logistics" de Ronald H. Ballou. Prentice-Hall International Editions; en versión española: "Logística Empresarial" Ediciones Diaz de Santos.

Flujos de información: las nuevas tecnologías de la información nos permiten conocer, en tiempo real, la situación de productos, procesos y pedidos. Si se trata de minimizar los plazos (producción en tiempo real), es necesaria una gestión eficaz de la información que permita acortar los tiempos de suministro, producción y distribución. Hoy resulta inviable cualquier gestión de la cadena de suministro (supply chain management) sin una compatibilidad en el intercambio de información entre lo actores de la cadena.

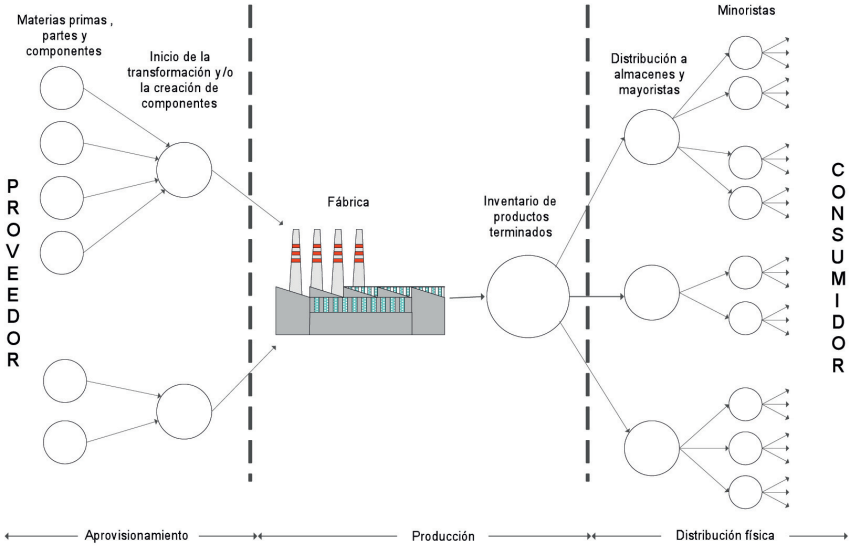
Nivel adecuado de servicio: la calidad de los productos, desde la percepción que el cliente (o consumidor) tiene de la misma, está íntimamente ligada al nivel de servicio. Debemos diferenciar entre calidad certificada, bien sea del producto o del proceso, y calidad percibida. La primera es condición necesaria pero la segunda hace que el cliente note en el producto valor añadido. Por otra parte, el nivel de servicio, y por ende el de calidad asociado, es un elemento determinante del precio.

Precio razonable: es difícil definir que se entiende por "precio razonable". No obstante, recordando que el mercado es de oferta, donde el consumidor puede elegir entre diversos productos, será fácil entender que "precio razonable" será aquel que el consumidor esté dispuesto a pagar por un determinado producto o servicio. Es decir, el comprador cree, tomando como base criterios tanto objetivos como subjetivos, que lo que quiere adquirir vale lo que le piden por ello.

2.4.2. Actividades de la logística en una empresa

El grado de implantación de la logística en las empresas tiene distintas intensidades en función del nivel de desarrollo de la empresa. Hasta que no se ha extendido la necesidad de producir justo a tiempo, y la consecuente gestión del aprovisionamiento y la distribución, muchas empresas englobaron la logística, sin nombre propio, dentro del área de producción. La necesidad de crear una disciplina horizontal que se implicara en administración, producción y ventas, provocó el nacimiento del departamento de logística en el organigrama de muchas empresas.

Figura 5: Esquema de la actividad en una empresa industrial.



Fuente: Elaboración propia.

En el esquema anterior se puede observar todo el proceso en una empresa industrial, desde el aprovisionamiento de materias primas y componentes hasta la distribución de los productos terminados. Las empresas no industriales tienen también un elevado nivel de integración de la logística en su actividad. Baste pensar, por ejemplo, en un grupo bancario. No hay producción en el sentido clásico del término, sin embargo, la organización de los flujos de documentos, los sistemas de transporte de valijas, los sistemas de archivo, están presentes de forma permanente en el giro diario del negocio bancario. Conviene destacar del esquema anterior que la fase de aprovisionamiento es masiva y menos compleja que la de distribución. La segunda tiene una elevada capilaridad y permite múltiples combinaciones. Desde la venta por catálogo, donde el producto va desde el mayorista hasta el consumidor final, hasta la distribución clásica del almacén de salida del fabricante al almacén regional, y de éste a los almacenes locales (pueden ser ya de los mayoristas), para que el producto termine en el punto de venta (tienda minorista), y de aquí, a las manos del consumidor final.

Es interesante repasar la evolución que el departamento de logística ha tenido en las empresas españolas en los últimos cuarenta años. Se pueden diferenciar tres etapas. En la primera ni siquiera se contempla a la logística con identidad propia dentro de la empresa, quedando las funciones del área dispersas en otros departamentos "tradicionales" como son el financiero, el de producción y el comercial. En esta etapa se consideraba que la organización del transporte del producto terminado hasta el cliente final era responsabilidad del departamento comercial, al igual que la recepción y transmisión al almacén de los pedidos que entraban en la empresa. En lo que se refiere a la gestión de los almacenes (inventarios de materias primas, componentes y productos terminados) era el departamento de administración quien asumía el control de los mismos más por un interés contable que logístico. Cada área de la empresa absorbía aquellas funciones o actividades de la logística que le resultan más afines. Resulta obvio que un planteamiento como éste derivaba de no existir una preocupación en la empresa por los costes logísticos. Esta etapa se corresponde con la mencionada anteriormente en la introducción cuando se ha expuesto el interés de las empresas de producción por fabricar al mejor coste posible, pero considerando únicamente los costes de fabricación. El nivel de subcontratación quedaba circunscrito a la distribución física de los productos terminados utilizando a las agencias de carga fraccionada.

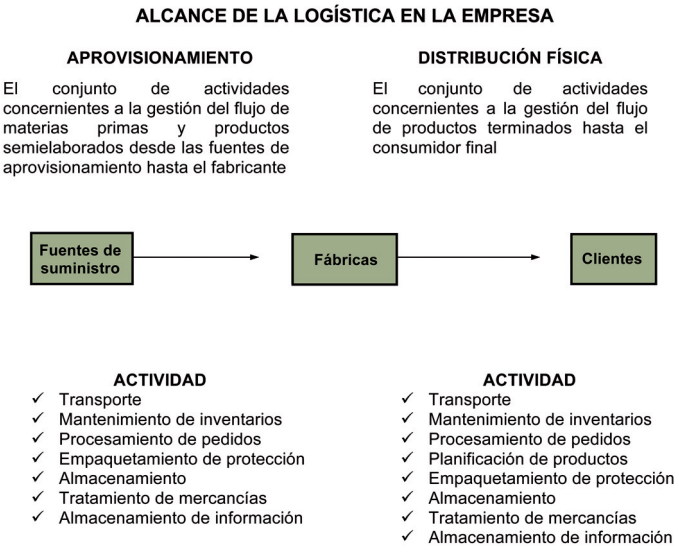
En la segunda etapa se da un paso adelante en la estructuración de la logística dentro de la empresa. Es el área de producción la que concentra aquellas actividades de lo que definiremos como "aprovisionamiento" para asegurarse un adecuado funcionamiento del proceso de producción. El resto de actividades permanece disperso en otras áreas funcionales (financiera y comercial). Sigue preocupando principalmente que no se pare la producción, y el responsable de producción es quien tiene la responsabilidad de organizar los aprovisionamientos. Esta etapa coincide con un avance en los sistemas de organización de la producción utilizando herramientas informáticas de planificación de la producción.

En la tercera etapa ya aparece el departamento de logística con identidad propia, y depende directamente de la Dirección General. Las tres grandes áreas del departamento son: gestión logística, servicio al cliente y planificación. Este esquema encaja con lo que posteriormente se planteará al describir las distintas actividades que engloban a la logística. Conviene destacar que la cuarta etapa implica la integración en la empresa de la logística externa. Este hecho es ya habitual en la mayoría de los sectores industriales con sistemas de organiza-

ción avanzados dando lugar al "supply chain management" o gestión de la cadena de suministro. Esto permite que el proveedor se integre plenamente en el proceso del cliente/fabricante generando sinergias en un juego de "todos ganan".

Las actividades que se asignan a la logística, siguiendo el esquema propuesto por Ronald H. Ballou[7] son:

Figura 6: Alcance de la logística en la empresa.



Fuente: Ballou (1991 pág. 7).

Siguiendo con el esquema anterior llamamos logística empresarial a la que abarca las fases de aprovisionamiento y distribución, dejando para la logística industrial la organización de la producción, los transportes interiores y el propio proceso productivo.

Entendemos por **aprovisionamiento** el conjunto de actividades concernientes a la gestión del flujo de materias primas y productos semielaborados desde las fuentes de suministro hasta el fabricante.

(7) Idem nota 5.

Llamamos **distribución física** al conjunto de actividades concernientes a la gestión del flujo de productos terminados hasta el consumidor final.

Es importante diferenciar la distribución física de la distribución comercial. Le corresponde a la última diseñar todo un conjunto de técnicas cuya finalidad es que el producto sea puesto en manos del consumidor final. Diremos de una forma muy expresiva que la distribución física hace que el producto "cambie de manos" mientras que la distribución comercial hace que "cambie de dueño". Por otra parte, la distribución física pertenece al ámbito de la logística, y la distribución comercial es una de las cuatro "Pes" del marketing (product, price, place, promotion), concretamente la que hace referencia al "place".

Si se observa el esquema sobre el alcance de la logística en la empresa se deduce que tanto en el aprovisionamiento como en la distribución física hay actividades coincidentes. Conceptualmente es así, sin embargo dependerá de la fase en la que nos encontremos (aprovisionamiento o distribución física) los elementos y sistemas elegidos variarán, adecuándose a los volúmenes de mercancías, sus características y demás circunstancias. Las distintas actividades en las que se descomponen los procesos de aprovisionamiento y distribución física son:

2.4.2.1. Transporte

Dentro de las actividades logísticas es la más importante, tanto por su complejidad como por el peso específico de su coste dentro del coste total. En función del tipo de mercancía (graneles, componentes o productos terminados) y de los requerimientos del servicio, elegiremos un modo de transporte u otro. También es habitual combinar distintos modos mediante el transporte multimodal (véase el capítulo quinto). En esta actividad resultará necesario definir, además del modo de transporte, las rutas y su correspondiente planificación y distribución.

2.4.2.2. Mantenimiento de inventarios

Una adecuada gestión de inventarios debe permitir aminorar el tamaño de los mismos sin riesgos de falta de suministros o productos terminados; abaratar los costes de inmovilizado y evitar la obsolescencia. Para ello se deben definir políticas de stocks adecuadas; políticas de almacenes, tanto en número como en su distribución geográfica; criterios de entrada y salida de productos (LIFO, FIFO,

NIFO[8]), y sistemas de información en tiempo real para la gestión de inventarios permanentes.

2.4.2.3. Procesamiento de pedidos

Esta actividad esta muy relacionada con el departamento de compras en el aprovisionamiento, y con el de ventas en la distribución física. En ambos casos se debe producir una retroalimentación entre los procesos de pedidos y la gestión de los inventarios. Será igualmente necesario definir tanto la normativa para la confección de los pedidos, como la metodología para trasmitir la información que todo pedido genera.

2.4.2.4. Compras

El departamento de compras debe facilitar al proceso de aprovisionamiento los volúmenes para comprar, las fuentes de aprovisionamiento y el momento idóneo para efectuar la compra. Para ello se tomará en consideración tanto la posible estacionalidad en los precios de las materias primas, como la disponibilidad de espacio para el acopio de éstas.

2.4.2.5. Planificación de productos

Únicamente las empresas que tienen un elevado grado de integración del departamento de logística con el de producción implican a ambos en la planificación de la producción. Sin embargo es el sistema de distribución física el que alimenta la información sobre existencias de productos terminados, por lo que facilita una información imprescindible para una correcta planificación de la producción con el fin de realizar una adecuada reposición de los stocks.

2.4.2.6. Empaquetamiento de protección

Corresponde a esta actividad definir el nivel de protección para cada componente o producto. lgualmente debe suministrar información sobre el tratamiento de los embalajes y su almace-

(8) Los sistemas de entrada y salida en los stocks tienen una gran importancia a la hora de valorar los inventarios. Los sistemas LIFO, FIFO y NIFO cuyas siglas corresponden a Last In First Out, First In First Out y Next In First Out se aplican en función de circunstancias económicas como son la inflación, los cambios de divisa si se trata de importaciones, etc.

namiento así como adaptar el diseño del producto a un embalaje que minimice los costes de transporte y almacenamiento.

2.4.2.7. Almacenamiento

En función de la información que suministre la gestión de inventarios y la planificación de la producción, la función de almacenamiento debe definir que espacio es necesario, y cuál debe ser la ubicación idónea de los productos en el almacén en función de las características físicas y de la rotación. Le corresponde, por último diseñar los sistemas de carga y descarga para minimizar los tiempos, y asegurar la protección de las mercancías.

2.4.2.8. Tratamiento de mercancías

Hoy en día existe una abundante oferta comercial de tecnologías avanzadas para la manipulación de las mercancías. Los procesos pueden adquirir un elevado grado de automatización combinando sistemas autómatas, lectores ópticos y sistemas de radio frecuencia. La confección de pedidos - picking - se ha convertido en una técnica con identidad propia. Un capítulo difícil de gestionar en todas las empresas es el tratamiento de las mercancías devueltas o logística inversa, departamento al que corresponde dar las directrices para proceder a su posible recuperación o realización.

2.4.2.9. Almacenamiento de información

Un elemento imprescindible de la logística, tal y como está concebida actualmente, es la gestión de la información. En esta actividad se deben observar los procedimientos habituales de gestión de la información. Circuitos, niveles de restricción, sistemas de seguridad, procedimientos de verificación y control, etc.

2.5. Los costes logísticos

Una de las consecuencias de "las fuerzas del cambio" citada ya al principio del presente capítulo es la creciente importancia de los costes logísticos. Sin embargo, y a pesar del interés actual por rebajar los citados costes, resulta difícil tener información fiable sobre la estructura, por actividades, de los mismos. La razón no es otra que el desinterés que muchas empresas han mostrado hasta hace poco tiempo por este capítulo de sus costes. Otro fac-

tor que dificulta la obtención de datos fiables sobre los costes logísticos es el bajo nivel de externalización de las actividades logísticas a empresas especializadas (3PL o thrid-party logistics), lo que enmascara el coste al no haber una separación explicita en la contabilidad por la facturación de un tercero de las actividades logísticas. No obstante, según diversos estudios, la importancia de los costes logísticos con respecto a las ventas es, para distintas actividades, la siguiente:

Actividad	Consumo	Bienes de equipo	Construcción
Coste en f(ventas) en %	10-15	7–13	17-20

Ronald H. Ballou en su libro "Logística Empresarial" presenta en una detallada tabla (que queda recogida en la página siguiente) el peso en porcentaje sobre el precio de venta de los distintos costes logísticos. Cabe destacar que, en función del tipo de producto de que se trate, los costes, en su conjunto, pueden oscilar entre el mínimo del 4,4% para la industria farmacéutica, y el 32% para la alimentación y sus derivados. Siendo la media para un conjunto de 270 empresas del 21,8%. Conviene reseñar que los datos son algo antiguos, y de empresas estadounidenses. Lo último implica que ciertos costes, por ejemplo los de transporte, están más ajustados que los europeos. En Europa, el menor nivel de liberalización del transporte (principalmente el ferrocarril), en relación a los EE.UU., hace que los precios de este apartado de la logística sean superiores.

Merece la pena destacar de la tabla el hecho de que en los EE.UU. se contemplan como costes integrantes del coste logístico todos los mencionados anteriormente cuando describimos las distintas actividades.

Tabla 3: Costes logísticos como porcentajes sobre las ventas (en dólares) a partir de tres estudios.

	Industria	Administración	Transporte	Mantenimiento de Inventarios	Almacenamiento	Recepción y envío	Embalaje	Tratamiento de pedidos	Uno
I.[a]	Plásticos y químicas	0,3%	6,3%[d]	1,6%	3,3%	0,7%	1,4%	0,6%	14,2%
	Alimentación	0,4	8,1[d]	0,3	3,5	0,9	-	0,2	132,4
	Farmacéuticas	0,7	1,4[d]	-	1,2	0,5	0,1	0,5	4,4
	Electrónicas	1,2	3,2[d]	2,5	3,2	0,9	1,1	1,2	13,3
	Papel	0,2	5,8[d]	0,1	4,6	0,3	-	0,2	11,2
	Maquinaria y herramientas	0,5	4,5[d]	1,0	2,0	0,5	1,0	0,5	10,0
	Resto de industrias	1,2	6,8[d]	1,0	2,9	1,4	0,4	0,4	14,1
	Todas las empresas de fabricación	0,5	6,2[d]	1,3	3,6	0,8	0,7	0,5	13,6
	Todas las empresas de comercialización	1,2	7,4[d]	10,3	4,2	0,6	1,2	0,7	25,6
	Bienes de consumo	1,3	8,1	8,5	4,0	0,9	0,9	0,5	24,2
	Bienes industriales								
II[b]	Alimentación y productos derivados	1,68	16,64	NSI[e]	9,46	f	4,23	NSI	32,01
	Primarias y del metal	4,30	10,02	NSI	11,98	f	2,93	NSI	29,23
	Químicas, petrolíferas y derivados	1,13	13,80	NSI	6,13	-	2,74	NSI	23,80
	Papel y productos derivados	0,53	8,43	NSI	5,69	-	3,48	NSI	18,13
	Textiles	0,71	5,52	NSI	7,74	-	2,18	NSI	16,15
	Productos de madera (incluidos muebles)	1,09	11,10	NSI	2,04	-	1,76	NSI	15,99
	Equipos de transporte	0,45	7,10	NSI	1,54	-	1,13	NSI	10,22
	Maquinaria (eléctrica y no eléctrica	0,21	7,75	NSI	1,23	-	0,83	NSI	10,02
	Promedio	1,27	10,05	-	5,72	-	2,41	-	19,44
III.[c]	Datos de 270 empresas	2,4	6,4	3,8	3,7		4,3	1,2	21,8

[a] Bernard J. Lalonde y Paul H. Zinszer, Customer Service: Meaning and Measurement. Chicago: National Council of Physical Distribution Management; 1976.

[b] Richard E. Snyder. Physical Distribution Costs: a Two-year Analysis. Distribution Age. Enero 1963. Págs. 50-51.

[c] Wendall M. Stewart. Physical Distribución: Key to Improved Volumen and Profits. Journal of Marketing. Enero 1965, pág. 67.

[e] No incluidos o identificados específicamente.

[f] Combinados con los costes de empaquetamiento.

Fuente: Ballou (1991 pág. 20-21).

El Council of Supply Chain Management Professionals (CSCMP) presenta desde hace 19 años un informe sobre "El Estado de la Logística" en el que, utilizando la metodología de Rodrigues, Bowersox y Calantone, basada en modelos de redes neuronales artificiales, estiman los costes logísticos de los Estados Unidos como suma de tres componentes: gestión de inventarios (que incluye los costes de almacenamiento), costes de transporte y costes administrativos. El dato se referencia en porcentaje del producto interior bruto. En el año 2002 se situó en un 9.3% para los EE.UU.; siendo para Europa del 13.3%; y para España, en ese mismo año, del 14.1%. En Europa - y también en España - es más habitual referenciar la actividad logística en función del valor añadido bruto que genera, y no en función de su coste (gasto de las empresas) en relación con el PIB. Ello es debido a que las tablas input - output permiten, con un adecuado nivel de desagregación, hacer una estimación relativamente fiable de estos valores.

2.6. El transporte en la logística

De un análisis de los datos de la *Tabla 3* se observa que el peso del transporte sobre el coste logístico total oscila entre un 22% para las empresas de bienes industriales, y un 60,5% para las empresas de alimentación; situándose la media en el 51,7%. Se puede afirmar, por tanto, que se trata del coste logístico más importante. Pero no sólo es el factor coste el que incide en la importancia del transporte en la logística, otros factores, que serán expuestos a continuación, tienen también una gran significación.

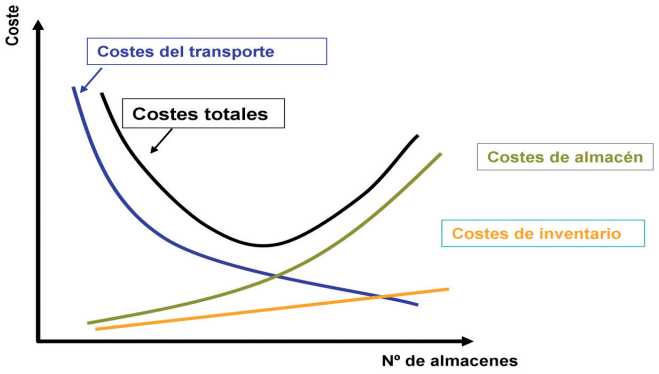
El proceso de concentración de fábricas, y una alta especialización de las mismas para optimizar la producción buscando eliminar capacidades productivas ociosas, y atender, desde un mínimo número de puntos a los mercados globales conlleva una revisión de los sistemas de aprovisionamiento y distribución y, por tanto, de los sistemas de transporte. Ello incide en los costes de transporte, que se ven directamente afectados por la ubicación de las fábricas, los almacenes, los proveedores y los clientes de cada empresa.

Otro objetivo consiste en la minimización de los inventarios. Para ello es necesario contar con un sistema de transportes rápido y fiable. Las reposiciones se hacen en envíos de menor tamaño, lo que conlleva un mayor coste del transporte. Las estadísticas demuestran que se incrementan las frecuencias de los

envíos a la vez que se reduce el tamaño de los mismos. Este hecho implica una mejor organización de la logística del transporte con el fin de optimizar los viajes, y aminorar el volumen de kilómetros en vacío o con el vehículo incompleto en su capacidad de carga.

En función del sistema de transporte que vaya a ser utilizado deberá definirse el tipo de embalaje. Éste viene también condicionado por los sistemas de almacenamiento y estiba de las mercancías. El tipo de transportista determina el equipo que ha de utilizarse para la carga y descarga, viéndose condicionado el transporte por el diseño de las plataformas para la carga y descarga.

Figura 7: Costes logísticos totales en función del número de almacenes.



Fuente: Elaboración propia.

En la *Figura 7* se observa como hay una relación inversa entre los costes de transporte en función del número de almacenes y los costes de transporte, es decir, al incrementarse el número de almacenes disminuyen los costes de almacenaje y se incrementan los de transporte. Ello obliga a buscar, para niveles de calidad definidos, el mínimo de la curva de costes totales.

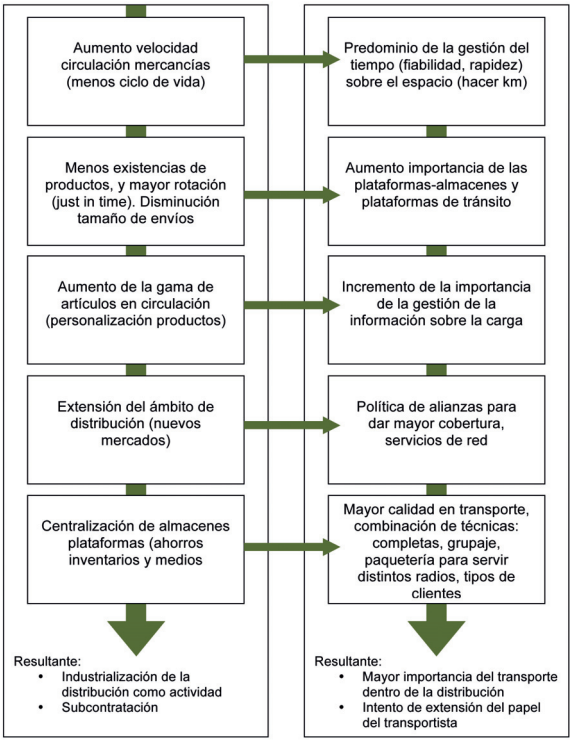
Dentro de la tendencia hacia expediciones de pequeño tamaño se debe planificar una adecuada combinación de éstas con el objeto de consolidar envíos y abaratar los costes de transporte. En el transporte hay una correlación directa entre el tamaño (en kilos o metros cúbicos) del envío y la disminución de los

costes unitarios. Es decir, cuanto mayor es el envío menor es el precio unitario por kilo o metro cúbico.

El nivel de servicio que exige el cliente impone un determinado sistema de transporte. Habitualmente una mejora en el nivel de servicio implica un medio de transporte más caro.

Cambios en la industria y el comercio y su repercusión en la logística

Figura 8: Interacción entre los cambios acontecidos en la industria y el comercio, y su repercusión en la logística[9].



Fuente: CETMO 1994.

(9) En mayo de 1994 la fundación CETMO, en colaboración con la Secretaría General para los Servicios del Transportes del MOPTMA (actual Ministerio de Fomento) publicó el estudio "El paso del transporte al almacenaje-distribución". El esquema aquí reproducido forma parte del citado estudio.

Se puede observar en el esquema anterior que el transporte adquiere cada vez una mayor importancia dentro del sistema de distribución, lo que implica un reto para las empresas del sector, que se ven obligadas a establecer alianzas comerciales y estratégicas; a definir el tamaño adecuado para responder a los requerimientos del sistema logístico; a operar con un criterio multimodal aprovechando las ventajas del ferrocarril y la navegación de corta distancia para superar barreras tanto de limitación de tiempos de conducción como de franjas de prohibición a la circulación por determinadas carreteras; en definitiva, es un hecho que el transporte (principalmente por carretera) es una actividad en profundo proceso de adaptación a las exigencias del mercado.

2.7. Logística y transporte: plan de medidas de la Unión Europea

En el mes de junio de 2006 la Comisión elevó una comunicación al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo, y al Comité de las Regiones titulada: ***"La logística del transporte de mercancías en Europa - la clave para la movilidad sostenible[10]".*** La introducción de dicho documento dice:

"Como ya se señalaba en la evaluación intermedia del Libro Blanco de 2001 sobre la política europea de transportes, la logística desempeña un papel esencial para garantizar la movilidad sostenible y además contribuye al logro de otros objetivos esenciales, como un entorno más limpio, un abastecimiento energético más seguro, etc."

La política de transportes europea se ha venido caracterizando, a lo largo de los años, por la liberalización y la armonización. Esto ha ido conformando el sistema transportes en lo que vemos hoy en día. La globalización y el concepto de la Europa ampliada crean nuevos desafíos. El rápido crecimiento del transporte de mercancías (derivado en gran medida de decisio-

(10) Bruselas, 28.6.2006 COM (2006) 336 final.

nes económicas) contribuye al desarrollo económico y al empleo, pero provoca congestión, accidentes, ruido, contaminación, una dependencia mayor de combustibles fósiles importados, y pérdida de energía. Los recursos infraestructurales son limitados y cualquier trastorno en la cadena de suministro (p. ej. energía) tiene un impacto negativo sobre la economía de la UE. Sin las medidas oportunas, la situación seguiría empeorando y minando la competitividad de Europa, y el medio ambiente en el que vivimos.

Para atender estos problemas, el sistema de transporte europeo debe ser optimizado merced a soluciones logísticas avanzadas. La logística puede aumentar la eficiencia de los distintos modos del transporte y sus combinaciones. Como resultado de ello, con menos unidades de transporte (vehículos, vagones, embarcaciones) se podrán transportar más mercancías. El impacto negativo sobre el medio ambiente disminuirá de forma proporcional. Es necesario modernizar el ferrocarril y las vías navegables. Las mercancías transportadas por vía aérea deben integrarse más estrechamente en el sistema. Hay que acelerar el desarrollo del transporte marítimo de corta distancia. Es preciso desarrollar el transporte marítimo de alta mar y sus conexiones con el *hinterland*. Para ello hay que efectuar, cuando proceda, un cambio hacia modos de transporte menos perjudiciales para el medio ambiente, especialmente tratándose de distancias largas, zonas urbanas o corredores de transporte sobrecargados. Al mismo tiempo convendría optimizar cada modo de transporte individualmente. Todos los modos deben ser más respetuosos con el medio ambiente, más seguros y más eficientes energéticamente. Finalmente la comodalidad, es decir, el uso eficiente de los diferentes modos, tanto individualmente como en combinaciones, resultará en una utilización óptima y sostenible de recursos. Las medidas logísticas son fundamentales para mantener y aumentar la competitividad y la prosperidad europeas, de acuerdo con la Agenda de Lisboa modificada sobre el crecimiento y el empleo. Europa necesita ponerse a la altura de sus desafíos e integrar la logística en su política de transportes. Ello se hará a través de una perspectiva de mercado que incluya los aspectos social y medioambiental, y dé lugar a una situación en la que todas las partes salgan ganando. Con el fin de lograr estos objetivos, la presente Comunicación analiza si la UE puede ofrecer un valor añadido en esta labor de desarrollo de la logística del transporte de mercancías en Europa y en el mundo. El resultado puede ser el establecimien-

to de un marco estratégico para la logística del transporte de mercancías. Tras celebrar consultas sobre la presente comunicación, la Comisión tiene la intención de presentar en 2007 un plan de acción en materia de logística del transporte de mercancías".

Efectivamente, la Comisión trasladó en el mes de octubre de 2007 al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones un documento de trabajo titulado: ***"Logistics action plan***[11]***"*** que contiene cerca de treinta medidas cuyos objetivos vienen recogidos a continuación.

Objetivos del plan de acción para la logística del transporte de mercancías

El objetivo general del plan de acción es movilizar eficiencias no explotadas en la logística, con el fin de organizar de manera más juiciosa y eficaz las operaciones de transporte de mercancías. Esta necesidad es aún más acuciante si se tiene en cuenta el contexto del crecimiento previsto del transporte de mercancías, y la evolución de los precios de los combustibles fósiles. A través de las acciones propuestas, el plan de acción para la logística persigue el principio de la comodalidad, es decir, mejorar la eficiencia de cada modo de transporte y superar los obstáculos para la interoperabilidad intermodal, con el fin de contribuir a movilizar reservas de capacidad en los sistemas de transporte europeos y orientarlos hacia un crecimiento sostenible.

Más específicamente, el plan de acción contribuirá a:

- Optimizar la utilización de las infraestructuras de transporte, en particular mediante los factores de carga y la gestión de los vehículos, y la identificación de las inversiones en infraestructura que beneficiarían a las mercancías.

(11) Bruselas,18.10.2007. SEC(2007) 1321 final.

- Mejorar la gestión transfronteriza de los flujos de mercancías y los correspondientes requisitos administrativos de notificación.
- Mejorar la integración de los modos de transporte y a reducir los costes de fricción que afectan al transporte intermodal.
- Poner un mayor énfasis en los criterios de calidad a la hora de elegir el modo de transporte.
- Mejorar los niveles de competencia, la movilidad y el atractivo de las profesiones logísticas.

Estos dos documentos recogen todo el plan de actuación de la Comisión en lo que a logística del transporte se refiere, dentro del ámbito diseñado en el Libro Blanco del Transporte y en su revisión intermedia. Por lo que se pueden considerar como los ejes sobre los que se desarrolla la visión de la Comisión Europea en esta materia.

Bibliografía

JOHNSON, J. *Contemporary logistics*. 5ª ed. New York: Macmillan Publishing Company, 1993. ISBN 0-02-360851-X.

BALLOU, R. *Logística empresarial. Control y planificación*. Madrid, Ediciones Díaz de Santos, S.A., 1991. ISBN 84-87189-68-7.

Informe sobre el comercio mundial 2008. El comercio en un mundo en proceso de globalización. Organización Mundial del Comercio, 2008.

La logística del transporte de mercancías en Europa. La clave de la movilidad sostenible. En *COM (2006) 336 final*. Bruselas: Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas al Consejo, al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones, 2006.

Plan de acción para la logística del transporte de mercancías. En *COM (2007) 607 final*. Bruselas: Comunicación de la Comisión de las Comunidades Europeas, 2007.

World Economic Forum. The Global Competitiveness Report [en línea] [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://gcr07.weforum.org/>.

03

Tipología de servicios en el transporte por carretera

Pedro Coca Castaño

3.1. Características del sector

El sector terciario de la economía está formado por el conjunto de actividades económicas dedicadas a la distribución de bienes o a la satisfacción de necesidades no cubiertas mediante bienes materiales. Como instrumento fundamental para la distribución de bienes contamos con el sistema de transportes. Un sistema de transportes eficiente implica una elevación del potencial de oferta de la economía al reducir los costes de los productos abaratando el abastecimiento de materias primas o componentes, y la distribución de productos terminados.

En la economía española la participación del sector transportes en el producto interior bruto (PIB), es del 6,4%[1] (a precios corrientes del año 2005), generando un valor añadido bruto a precios corrientes de 57.528 millones de euros para el año 2005[2].

En términos de población ocupada, según datos oficiales del año 2005, nos encontramos ante un colectivo de 1.117.300 personas, de las que 884.200 son asalariados. La tasa de paro en el sector es del 4,0% frente a la tasa de paro general del país del 9,2%. El sector genera, según estos datos, el 5,9% del empleo directo total de España en el año 2005[3].

(1) Fuente: Anuario estadístico del Ministerio de Fomento 2006. *www.fomento.es*.
(2) Misma fuente que la nota anterior.
(3) A la fecha de redacción de este capítulo (diciembre 2007) los datos del porcentaje de participación en el PIB y el VAB sólo existen hasta el 2005, no así los de empleo que llegan hasta el 2006. Por homogeneidad en la información se ha preferido mantener como año de referencia el último completo: el 2005. Ello no obstante, y en lo que se refiere al empleo, los datos del 2006 son: población ocupada en el sector: 1.158.200 personas; de ellas 926.400 asalariados con una tasa de paro en el sector del 4,3%, frente al 8,5% de tasa de paro general.

Como ha quedado expuesto en el capítulo primero, en el tráfico interior de mercancías es el transporte por carretera el que tiene la mayor cota de participación con un 85,0% (367.497 M t-km), seguido del transporte marítimo con un 9,6% (41.300 M t-km), y del ferroviario con un 2,7% (11.641 M t-km); la participación del transporte por tubería es del 2,7% y el aéreo queda reducido a un 0,02%[4].

En lo que se refiere a los tráficos internacionales con origen o destino en España, el transporte marítimo alcanza el 69,3%, seguido de la carretera con un 26,6%[5].

Tomando como base los datos arriba expresados se deduce que el transporte es una actividad económica en el sector servicios de gran importancia y con un fuerte predominio -excepto en el transporte internacional- de la carretera frente al resto de modos de transporte. Este hecho, unido a la gran atomización que presenta la estructura empresarial de transportes por carretera, hace que nos encontremos ante un sector particularmente difícil, y a caballo entre la regulación administrativa y la liberalización.

En España y para el año 2005 el servicio público de transporte era prestado por un total de 122.550 empresas, mientras que el número de empresas dedicadas al transporte privado era de 324.372[6].

3.2. Marco legislativo

3.2.1. Introducción

El ejercicio de la actividad profesional de transporte terrestre por carretera tiene, de forma complementaria a toda la legislación general aplicable a la empresarial, una regulación legal específica sin cuyo conocimiento resulta difícil adentrarse en el desarrollo de la actividad. Esta legislación, cuya

(4) Datos referidos al año 2005. Fuente: Anuario Estadístico del Ministerio de Fomento 2006.

(5) Lamentablemente estos datos son referidos al año 2001, ya que a partir de ese año dejaron de desagregarse los tráficos internacionales por modos de transporte. Véase Anuario Estadístico antes citado en la página 384.

(6) Fuente: Anuario Estadístico del Ministerio de Fomento 2006. *www.fomento.es*.

norma básica en transporte por carretera databa de 1947 y en transporte ferroviario de 1877, ha sido revisada y sintetizada, plasmándose la versión remozada a través de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT), Ley 16/1987 de 30 de julio[7]. La Ley 16/87 tuvo su desarrollo inicial en el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres R.D. 1211/1990 de 28 de septiembre[8]. También ha sido el RD 1211/90 parcialmente derogado por la Ley 13/96. Otra legislación que también ha sido adecuada tras nuestra incorporación a la Unión Europea es la que afecta a la normativa de tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial (R.D.L. 339/1990 de 2 de marzo, R.D. 13/1991 de 17 de enero y R.D. 1317/1991 de 2 de agosto como normas más importantes en este ámbito).

Dos factores se pueden citar como principales impulsores de todos los cambios legislativos:

- La integración de España en la Unión Europea en el año 1986.
- La evolución de la actividad económica y empresarial en España con un crecimiento espectacular de los transportes y del comercio exterior.

Con respecto a nuestra integración en la Unión Europea conviene recordar que la libre circulación de mercancías es una de las cuatro libertades sobre las que el Tratado de Roma basa la creación del Mercado Común. Este hecho genera la existencia de una política común de transportes armonizadora de las distintas políticas de los Estados miembros. La supresión de las fronteras intracomunitarias crea un mercado interior amplio que exige, para un correcto intercambio de mercancías, un ágil funcionamiento de los transportes.

Por lo que se refiere a los cambios económicos habidos en España en la etapa democrática -elegimos de forma intenciona-

(7) La LOTT ha sido modificada posteriormente por L 13/96, de 30-12; L 66/97, de 30-12; RDL 6-98, de 5-6; L 55/99, de 29-12; RDL 4/200 de 23-06; L 14/00 de 29-12; L 24/2001 de 27-12; L 29/2003 de 8-10 y por L 39/2003 de 17-11. Existe una edición anotada y puesta al día (año 2007) de la Editorial Tecnos.

(8) El RD 1211/1990 ha sido modificado en los años 94, 97, 98, 99 y 2006.

da esta frontera por la promulgación de la Constitución Española- merece la pena destacar "La libertad de empresa en el marco de la economía de mercado" (Art. 38 Constitución Española), por lo que, con respecto al sector del transporte, vemos una paulatina evolución en la que el papel de la Administración debe limitarse a crear los marcos de actuación para que el propio sector asuma los retos que conlleva el competir en una economía de libre mercado.

En el siguiente epígrafe se exponen aquellos aspectos legales más relevantes del transporte por carretera (centrándonos básicamente en el de mercancías), con el objetivo de conocer su influencia en el desarrollo de la actividad empresarial, es decir, no se trata de insistir sobre la legislación del transporte sino en cómo ésta orienta la actividad empresarial.

3.2.2. Clasificación de los servicios y actividades del transporte por carretera

Siguiendo la clasificación que establece la LOTT en su Título Tercero, Artículos 62 y siguientes, podemos clasificar los servicios y actividades del transporte por carretera según diversos conceptos. En primer lugar, según su **naturaleza** podemos dividir los transportes en públicos y privados. Atendiendo a su **objeto**, los transportes pueden ser: a) de viajeros, b) de mercancías, c) mixtos. Atendiendo al **itinerario** podemos distinguir entre transportes regulares y discrecionales. En función del **ámbito**, podemos clasificar los transportes en interiores e internacionales. Y, por último, en función de la **especificidad** de su objeto y de su régimen jurídico los transportes se clasifican en ordinarios y especiales.

Figura 1: Clasificación de los servicios y actividades del transporte por carretera.



Fuente: Elaboración propia en base a la LOTT.

Transportes públicos: son aquellos transportes que se llevan a cabo por cuenta ajena mediante retribución económica.

Transportes privados: son aquellos transportes que se llevan a cabo por cuenta propia, bien sea para satisfacer necesidades particulares, bien como complemento de otras actividades principales realizadas por empresas o establecimientos del mismo sujeto, y directamente vinculados al adecuado desarrollo de dichas actividades.

Transportes de viajeros: son aquellos que están dedicados a realizar los desplazamientos de las personas y sus equipajes en vehículos construidos y acondicionados para tal fin.

Transportes de mercancías: son aquellos transportes que están dedicados a realizar desplazamientos de mercancías, en vehículos construidos y acondicionados para tal fin.

Transportes mixtos: son aquellos transportes dedicados al desplazamiento conjunto de personas y de mercancías en vehículos especialmente acondicionados para tal fin, debiendo realizarse el transporte con la debida separación.

Transportes regulares: son aquellos que se efectúan dentro de itinerarios pre-establecidos, y con sujeción a calendarios y horarios prefijados.

Transportes discrecionales: son aquellos que se llevan a cabo sin sujeción a itinerario, calendario ni horario preestablecido.

Transportes interiores: son aquellos que tienen su origen y destino dentro del territorio del Estado español, discurriendo como regla general íntegramente dentro de éste, si bien, por razón de sus rutas y en régimen de transporte multimodal podrán atravesar aguas o espacios aéreos no pertenecientes a la soberanía española.

Transportes internacionales: son aquellos cuyo itinerario discurre parcialmente por el territorio de estados extranjeros.

Transportes especiales: son aquellos en los que por razón de su peligrosidad, urgencia, incompatibilidad con otro tipo de transporte, repercusión social u otras causas similares están sometidos a normas administrativas especiales, pudiendo exigirse para su prestación una autorización específica.

Transportes ordinarios: son aquellos transportes que no tienen el carácter de transportes especiales.

Para adentrarnos en las distintas actividades empresariales en el seno de los transportes terrestres por carretera, debemos significar que los tipos de transporte anteriormente definidos no son excluyentes sino que los conceptos de actividad empresarial surgen por composición de varias de las definiciones antes descritas. Quiere esto decir que cabe, como más adelante veremos, la posibilidad de que una actividad empresarial sea la de **transporte público** de **viajeros** en régimen **discrecional** y en ámbito **internacional**. Antes de profundizar en una clasificación más amplia, que da lugar a actividades empresariales en el ámbito del transporte, parece importante destacar que la nueva ordenación legal del transporte deja restringido el término **regular** sólo para el transporte de viajeros, siendo el transporte de mercancías en todo caso **dis-**

crecional[9]. Destacamos este hecho por ser un cambio importante de la anterior legislación (nos referimos a la ley del año 1947) con respecto a la legislación actual, habiendo quedado totalmente derogado en la nueva ley el transporte regular de mercancías.

3.2.2.1. Los transportes públicos regulares de viajeros

De acuerdo con lo expresado anteriormente debemos entender que estos transportes se dedican a desplazar personas y sus equipajes mediante contraprestación económica y siguiendo itinerarios sujetos a calendarios y horarios prefijados.

Dentro de éstos, debemos distinguir entre transportes públicos regulares **permanentes**, y transportes públicos regulares **temporales**. Los primeros son aquellos que se llevan a cabo de forma continuada para atender necesidades de carácter estable y tienen el carácter de servicios públicos de titularidad de la Administración[10]. Los segundos son los destinados a atender tráficos de carácter excepcional o coyuntural, y de duración temporalmente limitada. Como se puede deducir de las definiciones, la mayor importancia recae sobre aquellos transportes públicos regulares de viajeros con carácter permanente y de uso general. Dado que éstos tienen el carácter de servicios públicos de titularidad de la Administración, deberán ser admitidas a su utilización todas aquellas personas que lo deseen y que cumplan las condiciones reglamentariamente establecidas.

La prestación de estos servicios deberá estar precedida de la correspondiente y fundada resolución administrativa sobre su establecimiento o creación, la que deberá estar acompañada de la aprobación del correspondiente proyecto de prestación del

(9) LOTT 16/87 Art. 64.2.

(10) LOTT 16/87 Art. 69.1.

servicio[11]. Dicho establecimiento o creación, se acordará por la administración, por propia iniciativa o por iniciativa de los particulares, teniendo en cuenta, entre otros factores, las demandas actuales y potenciales de transporte, los medios existentes para servirlas, y las repercusiones de su inclusión en la red de transportes. Diremos, por último, que la duración de las concesiones debe quedar establecida en el título concesional, de acuerdo con las características y necesidades del servicio, y atendiendo a los plazos de amortización de vehículos e instalaciones. Dicha duración no podrá ser inferior a seis años ni superior a quince. El resto de condiciones que regulan las concesiones administrativas para esta actividad empresarial vienen recogidas en la LOTT en sus artículos 73 a 87 inclusive.

3.2.2.2. Los transportes públicos discrecionales de viajeros y mercancías

En este apartado se hace referencia a aquellos transportes de personas y bienes con contraprestación económica por el servicio, y no sujetos a itinerarios preestablecidos ni regularidad de horarios, sin perjuicio, sobre todo en el ámbito de las mercancías, de que esta repetición de itinerarios pueda llevarse a cabo, pero no por ello pierde el transporte el carácter de discrecional.

Por razón de su ámbito territorial las autorizaciones de transportes públicos discrecionales podrán ser de ámbito nacional o de radio de acción limitado. Las primeras habilitarán para realizar servicios en todo el territorio nacional quedando el radio de acción, en el caso de las segundas, limitado para realizar servicios en las zonas territoriales concretas a las que las mismas estén referidas.

Las autorizaciones de transporte público discrecional deberán determinar, en todo caso, la clase de transporte y el ámbito o radio de acción autorizados, y podrán ser otorgadas según las tres modalidades siguientes:

(11) LOTT 16/87 Art. 70.1.

- Autorización a la empresa transportista sin condicionar el volumen del transporte permitido, ni los vehículos concretos con el que el mismo haya de llevarse a cabo.
- Autorización a la empresa transportista estableciendo un límite máximo al volumen del transporte permitido, pero sin condicionar los vehículos concretos con el que dicho transporte haya de llevarse a cabo.
- Autorización a la empresa transportista estableciendo limitaciones específicas en relación con los vehículos que hayan de utilizarse para el transporte, y, en su caso, con la capacidad de carga u otras características de los mismos.

La propia LOTT prevé en su artículo 93 que de forma inicial se aplicará a los transportes públicos discrecionales, tanto de viajeros como de mercancías, la modalidad de autorización a que se refiere el apartado c) anterior. Ello sin perjuicio de que en determinadas circunstancias sería de aplicación la modalidad a), a tenor de las circunstancias del mercado y de la necesidad de limitar o condicionar el volumen de la oferta de transporte.

Las autorizaciones de transporte público discrecional de viajeros o mercancías en cualquiera de sus modalidades, se otorgarán, salvo que se establezca expresamente un plazo concreto de duración para las mismas, sin limitación específica de plazo de validez, si bien, ésta quedará condicionada a su visado en los períodos que reglamentariamente se establezcan. (Art. 95 LOTT).

3.2.2.3. Los transportes internacionales

Los transportes internacionales pueden ser de viajeros y de mercancías. A su vez, los transportes internacionales de viajeros se clasifican en regulares, discrecionales y de lanzadera. Los transportes de mercancías en régimen internacional, al igual que los tráficos interiores, tendrán siempre la característica de ser discrecionales. Las empresas españolas de transporte únicamente podrán realizar transporte público internacional tanto de viajeros como de mercancías, así como de viajeros en la modalidad de lanzadera, cuando se hallen específicamente autorizadas o genéricamente habilitadas para el mismo por la Administración española. Dicha autorización de la Administración española se entenderá implícita cuando ésta haya atribuido al

transportista de que se trate de una autorización extranjera, cuya distribución u otorgamiento le haya sido encomendada a través del correspondiente convenio con el estado extranjero del que se trate.

3.2.3. Actividades auxiliares y complementarias del transporte por carretera

Hasta ahora se ha expuesto, de forma sintética, el conjunto de servicios y actividades del transporte por carretera que recoge la LOTT, tanto en el ámbito de las mercancías como de viajeros por carretera, pero no se debe olvidar que en este sector, al igual que en otros muchos, no siempre coinciden oferta y demanda. Para resolver este problema se hace en ocasiones necesaria la figura de un intermediario, es decir un comercializador de la actividad, que acerque la oferta de transporte a la demanda existente. Estas funciones de mediación entre los usuarios del transporte y los transportistas deberán ser realizadas únicamente por las agencias de transporte (Art. 119 LOTT).

Siguiendo la LOTT (Art.120) definimos las agencias de transporte como: ***"Aquellas empresas individuales o colectivas dedicadas a intervenir en la contratación del transporte público por carretera de viajeros o mercancías, como organizaciones auxiliares interpuestas entre los usuarios y los transportistas, pudiendo realizar dicha intervención en relación con la totalidad de los modos de transporte".***

Las agencias de transporte podrán ser de cargas completas y de cargas fraccionadas.

3.2.3.1. Agencias de carga completa

Son agencias de **carga completa** aquellas que realizan su actividad en relación con los transportes en los que desde la recepción de la carga hasta su entrega en destino no se precisen otras intervenciones complementarias, tales como la manipulación, grupaje, clasificación o embalaje por cuenta de la agencia.

3.2.3.2. Agencias de carga fraccionada

Son agencias de **cargas fraccionadas** aquellas que refieren su actividad a los transportes en los que resulten precisas actividades complementarias, tales como las de recogida, manipulación, almacenaje, grupaje, clasificación, embalaje o distribución de las mercancías. La misma empresa, si reúne los requisitos habilitantes necesarios, puede ser titular conjuntamente de autorización para carga completa y para carga fraccionada (Art. 121 LOTT).

Es importante destacar que la agencia de transporte asume una responsabilidad cierta en aquellas operaciones en las que media, ya que según el Art. 120, apartado 2 de la LOTT, la agencia de transporte debe contratar en nombre propio tanto con el transportista, como con el usuario o cargador, ocupando por tanto la posición de usuario o cargador frente al transportista, y de transportista frente al usuario o cargador.

3.2.3.3. Los centros de información y distribución de cargas

La ley, en su artículo 124, define los centros de información y distribución de cargas como un instrumento, cuando las circunstancias del mercado de transporte de mercancías lo aconsejen. Su finalidad es la de contribuir a un mejor ajuste de la oferta y la demanda de transporte. Actualmente, las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones permiten el establecimiento de centros de información y distribución de cargas "virtuales" a los que cualquier usuario de la red o usuarios autorizados, si se trata de entornos restringidos, puede acceder para ser oferente o demandante de cargas.

3.2.3.4. Almacenistas-distribuidores

Otra figura de interés, dentro de las nuevas tendencias de producción y de la implantación de la logística con sistemas de distribución cada vez más especializados y susceptibles de ser contratados con terceros, es la del almacenista distribuidor (Art. 125 LOTT): ***"Son almacenistas-distribuidores las personas físicas o jurídicas que reciben en depósito en sus almacenes o locales mercancías o bienes ajenos, realizan en relación con los mismos las funciones de almacenaje, ruptura de cargas, u otras complementarias que resulten***

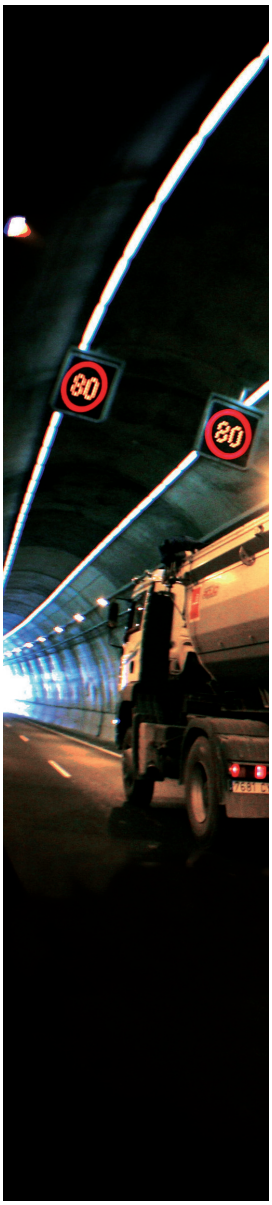
necesarias, y llevan a cabo o gestionan las mismas, de acuerdo con las instrucciones de los depositantes".

3.2.3.5. Los transitarios

Para la realización de actividades de mediación en el ámbito de transportes internacionales, la ley define en su artículo 126 la figura del transitario. De una forma coloquial se puede definir al transitario como una agencia de transportes que opera estrictamente en el ámbito internacional. Sus funciones son las de organizar los transportes internacionales, y, en todo caso, aquellos que se efectúen en régimen de tránsito aduanero, realizando en relación con los mismos las siguientes actividades:

- Contratación en nombre propio por el transportista, como cargadores, de un transporte que a su vez hayan contratado, así mismo en nombre propio, con el cargador efectivo, ocupando frente a éste la posición de transportistas. (Obsérvese aquí que la posición del transitario es exactamente la misma que la de la agencia de transportes).
- Recepción y puesta a disposición del transportista designado por el cargador, de las mercancías a ellos remitidas como consignatarios.

Debemos destacar que el transitario únicamente podrá realizar contratación de tráficos interiores de aquellas mercancías que él mismo ha despachado en régimen internacional y que supongan la continuación del transporte internacional; es decir, solamente puede contratar tráficos interiores para perfeccionar la entrega o la salida de mercancías que tengan como origen o destino un país extranjero.



3.2.4. Transporte combinado o sucesivo

Define la LOTT en su artículo 28[12] el transporte combinado o sucesivo como aquél en que existiendo un único contrato con el cargador o usuario, es realizado materialmente de forma sucesiva por varias empresas porteadoras en uno o varios modos de transporte. Las tres formas que la ley habilita para la contratación de este tipo de transporte son:

- Contratando el transporte el cargador conjuntamente con las distintas empresas porteadoras.
- Mediante la actuación de una agencia de transporte o transitario que contrate conjunta o individualmente con las distintas empresas porteadoras y se subrogue en la posición de éstas frente al cargador efectivo.
- Contratando el transporte el cargador o usuario con una de las empresas que lo realicen, la cual aparecerá como porteador efectivo en relación con el transporte que materialmente lleve a cabo por sí misma, y actuará como agencia de transporte en relación con las demás empresas. Este tipo de contrato de transporte tiene un gran protagonismo allá donde se producen intercambios en los modos de transporte, es decir, puntos de transporte intermodal (véase capítulo 5).

3.2.5. El acceso al ejercicio de la actividad

Un capítulo en el que la legislación ha hecho un importante esfuerzo de adaptación a la normativa comunitaria es el que se refiere al acceso al ejercicio de la actividad de transportista o mediador en el transporte por carretera. Las comunidades europeas a través de sus directivas 74/561 y 74/562 ya regulaban el acceso a la profesión de los transportistas en el campo del transporte nacional e internacional, mediante la creación de la primera de las dos directivas enunciadas en referencia al transporte de mercancías, y la segunda al transporte de viaje-

(12) Véase también el Art. 27 del Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres R.D. 1211/1990.

ros. La ley de 1947 planteaba el acceso a la actividad como un acto discrecional de la Administración reservándose ésta, mediante el mecanismo regulador de acceso a la actividad, una forma de intervenir sobre la oferta y la demanda de transporte terrestre. La integración europea, la apertura de los mercados exteriores, el mercado interior en la Unión Europea, y la cada vez mayor necesidad de productividad en las empresas como instrumento para la competitividad del sector, conlleva una regulación del acceso a la actividad de carácter reglado, limitándose la función administrativa a establecer unas adecuadas reglas del juego que garanticen al usuario un servicio fiable y competitivo, y al sector las bases equitativas de acceso a la actividad que propicien la libre competencia.

La LOTT en su artículo 42 fija las condiciones previas de carácter personal para el ejercicio de la actividad profesional. Estas condiciones son, en primer lugar, tener nacionalidad española, o bien la de un país extranjero con el que en virtud de tratados o convenios internacionales suscritos por España no sea exigible el citado requisito, o, en otro caso, contar con las autorizaciones o permisos de trabajo que, con arreglo a lo dispuesto en la legislación sobre derechos y libertades de los extranjeros en España, resulten suficientes para amparar la realización de la actividad de transporte en nombre propio. En segundo lugar, se exige acreditar las necesarias condiciones de **capacitación profesional, honorabilidad** y **capacidad económica.**



3.2.5.1. Capacitación profesional

Según el artículo 43 de la LOTT, se entiende por capacitación profesional la posesión de los conocimientos necesarios para el ejercicio de la actividad. Estos conocimientos vienen determinados de forma reglamentaria en el artículo 34 del ROTT.

En la actualidad la capacitación profesional se obtiene a través de unas pruebas[13] que, con carácter periódico, convoca el propio Ministerio de Fomento delegando la ejecución de las mismas en las distintas Comunidades autónomas. Según el título habilitante que se desea poseer, transporte interior e internacional de mercancías, o transporte interior o internacional de viajeros, se debe realizar un examen que consta de dos ejercicios. El primero es un test de cien preguntas, y el segundo consta de seis casos prácticos que deben ser resueltos por el examinando. La capacitación profesional en las empresas de transporte ha supuesto, desde que entró en vigor la medida y con el transcurrir de los años, una efectiva mejora en el nivel de profesionalización del sector. Sin una mejora en el nivel de cualificación de los profesionales de las empresas de transporte hubiera resultado difícilmente imaginable una transición de un sector regulado en su oferta desde el criterio discrecional de la Administración a un sector plenamente inmerso en las reglas del juego de una economía abierta y de mercado.

3.2.5.2. Honorabilidad

Según el artículo 44 de la LOTT, se entiende que poseen el requisito de honorabilidad aquellas personas en quienes no concurra ninguna de las circunstancias siguientes:

- Haber sido condenadas, por sentencia firme, por delitos dolosos con pena igual o superior a prisión menor, en tanto no hayan obtenido la cancelación de la pena.
- Haber sido condenadas, por sentencia firme, a penas de inhabilitación o suspensión, salvo que se hubieran impuesto como accesorias y la profesión de transportista no tuviera relación directa con el delito cometido.
- Haber sido sancionadas de forma reiterada, por resolución firme, por infracciones muy graves en materia de transportes.

(13) Orden de 28 de mayo de 1999 por la que se desarrolla el capítulo primero del título II del reglamento de la LOTT, en materia de expedición de certificados de capacitación profesional (modificada por OM 26-06-01 BOE 11/6).

3.2.5.3. Capacidad económica

Según el artículo 45 de la LOTT, tener la suficiente capacidad económica consiste en la disposición de los recursos financieros y de los medios materiales necesarios para la puesta en marcha y adecuada gestión de la actividad de que se trate. Deja la ley la determinación concreta de estos conceptos para un desarrollo reglamentario.

Aunque se ha expuesto más arriba, es importante subrayar que el otorgamiento de los títulos administrativos habilitantes para la realización de los transportes y las actividades auxiliares y complementarias tiene, según la LOTT (Art. 51) carácter reglado, por lo que, cumplidos los requisitos necesarios deberá realizarse dicho otorgamiento, excepción hecha de que pueda darse alguna de las causas de restricción o limitación determinadas legalmente.

3.3. Los costes en el transporte terrestre por carretera

Ha sido habitual durante muchos años -el sistema de tarifas obligatorias del transporte se implantó en España en 1971- que el sector del transporte de mercancías tuviera una regulación pública de los precios a través de sucesivas órdenes ministeriales. Estas órdenes se referían a la práctica totalidad de los transportes para distancias superiores a los 200 km. y vehículos de más de 20 T. de PMA. Las tarifas eran obligatorias y se obtenían por el producto de un coeficiente en horquilla dado por unas tablas origen-destino. El precio o tarifa resultaba de multiplicar el coeficiente por la distancia del trayecto y la carga útil del vehículo; de esta forma se obtenía el precio del viaje para cada recorrido y capacidad del vehículo. Dado que el sector del transporte terrestre de mercancías tiene una gran atomización empresarial y un exceso de oferta, el establecimiento de tarifas obligatorias resultaba, en



la práctica, difícil de llevar a cabo (principalmente los elementos de control de precios) por lo que se optó -en consonancia con la tendencia europea de facilitar la libre competencia y desregular mercados eliminando actuaciones públicas sobre los mismos- por dejar los esquemas tarifarios como tarifas de referencia[14]. A partir de ese momento adquiere una gran importancia el conocimiento por parte de los profesionales del sector de los criterios de elaboración de precios. En un mercado con exceso de oferta, el precio debe ser el resultado de un ajustado análisis de costes, más un margen comercial. Para estudiar con cierta profundidad la elaboración de precios según el criterio de costes más margen, vamos a desarrollar un modelo de costes estándar en el que agrupamos los costes en los dos grandes capítulos: fijos y variables.

3.3.1. Conceptos básicos de costes

Antes de entrar en el modelo de costes estándar repasaremos algunos conceptos básicos de costes con la finalidad de definir una serie de conceptos que utilizaremos en el desarrollo del modelo.

3.3.1.1. Definición de contabilidad de costes

La contabilidad de costes suministra la información analítica relativa a los costes de los productos y servicios generados por la empresa, asumiendo el nivel de desagregación que se considere oportuno en cada situación, a efectos de determinar el valor de las existencias y el coste de los productos vendidos, para poder trasmitir esta información a los administradores o gerentes a fin de que se pueda proceder a la confección de los estados contables.

(14) OM de 23 de diciembre de 1997 sobre tarifas de referencia.

3.3.1.2. Objetivos de la contabilidad de costes

Un sistema de costes nos permitirá, entre otros objetivos, conocer los siguientes:

- Aplicar un criterio de imputación racional.
- Determinar el coste de las ventas.
- Ayudar al control y gestión de la empresa.
- Medir la eficacia del personal y maquinaria.
- Actuar sobre los costes para reducirlos y racionalizarlos.
- Ayudar en el establecimiento de los precios de venta.
- Medir la rentabilidad por productos o servicios.
- Establecer los márgenes industriales y comerciales de productos o servicios.
- Valorar las existencias de la empresa, y los trabajos realizados para su inmovilizado.

3.3.1.3. Otras definiciones

Gasto:	Adquisición de bienes o servicios para su consumo o la reposición durante el ejercicio.
Coste:	Es la medida, en términos monetarios, de los recursos sacrificados con criterios racionales, para conseguir un objetivo determinado.
Pago:	Salida de dinero de la empresa con el fin de cancelar una deuda pendiente.

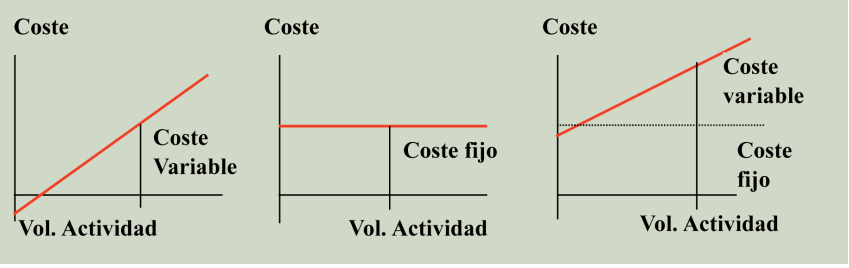
El coste hace referencia al ámbito interno de la empresa mientras que el **gasto** conlleva obligaciones externas de carácter jurídico.

Definiciones de costes:

Históricos:	Es el sacrificio monetario en el que se incurrió para conseguir un objetivo ya alcanzado, por tanto, nos permite evaluar acciones ya pasadas.
Futuros:	Es el coste que se calcula en el que vamos a incurrir para conseguir un objetivo propuesto. Solemos llamarle también **coste de reposición.** Es útil para la toma de decisiones.
Directos:	Aquellos que resultan inequívocamente identificables con la unidad de referencia.
Indirectos:	Los que no resultan inequívocamente identificables con el volumen de actividad por ser compartidos por otras unidades de referencia.
Fijos:	Aquellos costes que no dependen del volumen de actividad.
Variables:	Aquellos costes que varían proporcionalmente al volumen de actividad.
Mixtos:	Aquellos costes que tienen una componente fija y otra variable. Se llaman también semivariables.
Del producto:	Son todos aquellos costes relacionados con el proceso de producción que añaden valor a los productos obtenidos y que generan o pueden generar ingresos.
Del periodo:	Todos aquellos costes que no forman parte del producto y que no generan ingresos.
Estándar:	Es un coste medio estimado en el que esperamos incurrir para fabricar una unidad de producto. Es, por tanto, un coste teórico.

3.3.1.4. Representación gráfica de los costes variables y fijos

Figura 2: Representación gráfica de los costes variables y fijos.



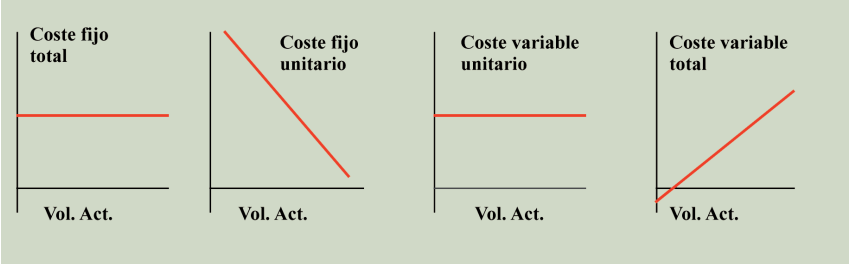
Fuente: Elaboración propia.

3.3.1.5. Costes totales y costes unitarios

Coste total: es el coste en el que incurrimos para fabricar todo un lote de productos.

Coste unitario: para un determinado lote es el coste referido a la unidad de producto.

Figura 3: Costes totales y unitarios.



Fuente: Elaboración propia.

	Coste total	Coste unitario
Coste fijo	Es constante	Varía
Coste variable	Varía	Es constante

3.3.1.6. El punto de equilibrio (break-even point), o umbral de rentabilidad

Definimos el punto de equilibrio como aquél en el que el valor del nivel de producción se equipara con los costes totales en los que incurrimos para alcanzarlo. En este punto el beneficio es nulo.

Se puede calcular numéricamente a través de las siguientes fórmulas:

Sean:

U = Volumen de producción en el punto de equilibrio
I = Ingresos totales por ventas
Ct = Costes totales
Cf = Costes fijos totales
cv= Costes variables unitarios
p = Precio de venta unitario
x = Volumen de producción (en unidades)

Los ingresos totales serán : $\mathbf{I = p^{*}x}$

Los costes totales serán : $\mathbf{Ct = Cf + x^{*}cv}$

Y el beneficio $\mathbf{B = I - Ct = p^{*}x - (Cf + x^{*}cv) = x^{*}(p - cv) - Cf}$

En el punto de equilibrio el beneficio es, por definición, nulo y entonces:

$$\mathbf{B = I - Ct = x^{*}(p - cv) - Cf = 0}$$

En el punto de equilibrio: x = U

$$U = Cf / (p - cv)$$

El término **$(p - c_v)$**, diferencia entre el precio unitario de venta y los costes variables unitarios, se suele designar como contribución unitaria, margen bruto unitario o **margen de contribución unitario** e indica la parte del precio de venta que contribuye a pagar los costes fijos, expresándose habitualmente en pesetas por unidad.

3.3.2. Modelo de costes estándar para el transporte discrecional

3.3.2.1. Introducción

Se trata de generar un modelo **estándar de coste del camión** o para la **contratación de camiones**, variable en función de la distancia (kilometraje de la ruta) y del tipo de camión (capacidad). Para ello se diseñan hojas de cálculo que permitan introducir las características de los distintos vehículos. Dado que las características técnicas de los distintos modelos comerciales de vehículos para el transporte de mercancías varían, podemos tener un fichero por modelo comercial que nos permita ajustar los costes en función de los datos de ese modelo. Inicialmente y si no hay un histórico debemos aceptar los datos del fabricante. Sin embargo, es aconsejable que esta información sea revisada tan pronto como se establezca un histórico basado en datos reales de consumo y demás aspectos.

Además, este modelo plantea otra forma de contratar los camiones, ya que permite a la empresa contratada cubrir sus costes (fijos y variables) y el beneficio industrial durante la unidad de tiempo considerada, pero que hace que el contratista sólo pague los costes variables por la utilización del camión cuando realmente lo use. Es decir, nos permite conocer el coste que puede suponer para el cargador tener vehículos "en reserva" para cubrir necesidades inesperadas de servicio.

3.3.2.2. Ficha de camión

La generación del modelo de costes de un camión requiere conocer las características técnicas de los distintos modelos. Para obtener la información necesaria, se ha confeccionado una ficha de vehículo *Tabla 1* en la que aparece el tipo de vehículo, marca, modelo, peso máximo autorizado, tara, carga útil, volumen, número de neumáticos de cada tipo utilizados, así como su precio unitario, consumo medio de combustible a los 100 kilómetros, precio del combustible, cantidad de aceite utilizado de cada tipo y su precio unitario, frecuencia de cambio de neumáticos y de aceite, costes del camión y vida útil.

A continuación se muestra la ficha de datos del camión. Esta ficha deberá ser completada para los principales modelos de camiones, remolques y semirremolques.

Tabla 1: Ficha del vehículo.

Tipo de Vehículo			
Marca			
Modelo			
Peso máximo autorizado *			
Tara			
Carga máxima			
Volumen (capacidad m^3)			
Neumáticos	**Nº**	**Coste unitario**	**km. Cambio**
• De tracción			
• Gemelos			
• Dirección			
Consumo a los 100 km (litros)			
Precio combustible			
Aceites	**Litros**	**Coste Unitario**	**km. Cambio**
• Aceite motor			
• Aceite caja cambios			
• Aceite diferencial			
Coste del camión			
Vida útil			

Fuente: Elaboración propia.
* Peso máximo autorizado (P.M.A.) = tara + carga máxima

3.3.2.3. Costes del camión

A continuación se va a realizar un estudio de los costes de un camión desde el punto de vista de la compañía que gestiona los camiones.

Existen cuatro tipos de costes, véase *Tabla 2*:

Tabla 2: Tipos de costes.

	Fijos	Variables
Directos	Costes de estructura del camión	Costes de utilización
Indirectos	Coste de gestión y funcionamiento	Coste de gestión y funcionamiento

Fuente: Elaboración propia.

Los costes de estructura del camión son los costes fijos debidos directamente al camión. Se incluyen los salarios del conductor, seguros, amortización, gastos financieros de los vehículos, visados, ITV, impuesto tracción mecánica e impuesto de actividades económicas en su caso.

Los costes de utilización son los costes variables directos que se producen por mover el camión. Dependen de la distancia y del tipo de camión, y corresponden a los gastos de combustible, neumáticos, mantenimiento y dietas.

El tipo de camión (seleccionado por su capacidad) influye tanto en los costes fijos (seguros, amortización, visados, etc.), como en los variables (nº de ruedas, consumo, mantenimiento, etc.).

Además de estos costes existen otros, no incluidos en los anteriores, en los que incurre la empresa propietaria del vehículo por la administración y gestión. Estos costes indirectos deben ser imputados de alguna manera en la flota de vehículos. Para ello se propone el criterio de incrementar en un tanto por ciento los costes fijos directos del camión.

En la *Tabla 3* se representan los costes en los que incurre un vehículo, distinguiendo entre costes de utilización (variables directos), costes de estructura del camión (fijos directos), y otros costes (indirectos).

Para cada camión habrá que generar una tabla equivalente para obtener un estándar de costes para cada concepto.

Tabla 3: Costes del vehículo.

COSTES DE UTILIZACIÓN	TOTAL (€/Km)
• COMBUSTIBLE	
• NEUMÁTICOS	
– Tracción	
– Gemelos	
– Dirección	
• MANTENIMIENTO	
– Lubricantes	
– Reparaciones	
– Dietas	
COSTES DE ESTRUCTURA DEL CAMIÓN *	**TOTAL (€)**
• PERSONAL **	
• SEGUROS	
• AMORTIZACIÓN	
• GASTOS FINANCIEROS VEHÍCULO	
• VISADOS	
• ITV	
• IMP. TRACCIÓN MECÁNICA	
• IAE	
• COSTES INDIRECTOS***	
TOTAL COSTES	

Fuente: Elaboración propia.

* En una determinada unidad de tiempo.
** Suponiendo que el contrato sea anual y no por viaje. Variable en función del convenio provincial.
*** Son los costes indirectos de gestión y funcionamiento.

3.3.2.4. Ecuaciones del modelo de costes del camión

Dado que los costes indirectos se han incluido dentro de los fijos directos, de ahora en adelante, a los costes de uso del camión se les va a denominar **costes variables**, y a los costes de estructura del camión, **costes fijos.**

A continuación se enumeran las ecuaciones necesarias para el cálculo de los costes del camión:

A) COSTES VARIABLES UNITARIOS (CV)

$$CV = COMB + NEUM + MANT + DIET \quad (€/Km.)$$

CV: costes variables por mover un camión (€/km)
COMB: coste del combustible (€/km)
NEUM: coste de los neumáticos (€/km)
MANT: coste del mantenimiento (€/km)
DIET: coste dietas (€/km)

A 1) Coste del combustible (COMB)

$$COMB = \frac{1}{100} * CONS_{100} * PREC \quad (€/km)$$

$CONS_{100}$: consumo de combustible cada cien kilómetros recorridos (litros/km)
PREC: precio del combustible (€/litro)

A 2) Coste de los neumáticos (NEUM)

$$NEUM = NEUM_T + NEUM_G + NEUM_D \quad (€/km)$$

NEUM: coste de los neumáticos (€/km)
$NEUM_T$: coste del conjunto de neumáticos de tracción que tiene el camión (€/km)
$NEUM_G$: coste del conjunto de neumáticos gemelos que tiene el camión (€/km)
$NEUM_D$: coste del conjunto de neumáticos de dirección que tiene el camión (€/km)

A 2.1) Coste de los neumáticos de tracción ***($NEUM_T$)***

$$NEUM_T = \frac{Nº\ NEUM_T * COST_{NT}}{KMC_{NT}} \quad (€/km)$$

Nº $NEUM_T$: número de neumáticos de tracción utilizados por el vehículo
$COST_{NT}$: coste unitario de los neumáticos de tracción (euros)
KMC_{NT}: cantidad de kilómetros recorridos entre cada cambio de neumáticos de tracción

A 2.2) Coste de los neumáticos gemelos ***($NEUM_G$)***

$$NEUM_G = \frac{Nº\ NEUM_G * COST_{NG}}{KMC_{NG}} \quad (€/km)$$

Nº $NEUM_G$: número de neumáticos gemelos utilizados por el vehículo
$COST_{NGT}$: coste unitario de los neumáticos de gemelos (€)
KMC_{NG}: cantidad de kilómetros recorridos entre cada cambio de neumáticos gemelos

A 2.3) Coste de los neumáticos de dirección ***($NEUM_D$)***

$$NEUM_D = \frac{Nº\ NEUM_D * COSTN_D}{KMC_{ND}} \quad (€/km)$$

Nº $NEUM_D$: número de neumáticos de dirección utilizados por el vehículo
$COST_{ND}$: coste unitario de los neumáticos de dirección (€)
KMC_{ND}: cantidad de kilómetros recorridos entre cada cambio de neumáticos de dirección

A 3) Coste de mantenimiento (MANT)

$$MANT = LUBR + REP \quad (€/km)$$

LUBR: coste de lubricantes (€/km)
REP: coste de las reparaciones (x% de los costes variables)[15] (€/km)

A 3.1) Coste de lubricantes (LUBR)

$$LUBR = \left[\frac{N^o\ LUBR_{AM} * COST_{AM}}{KMC_{AM}} + \frac{N^o\ LUBR_{CC} * COST_{CC}}{KMC_{CC}} + \frac{N^o\ LUBR_{AD} * COST_{AD}}{KMC_{AD}} \right] \quad (€/km)$$

N^o $LUBR_{AM}$: cantidad de litros de aceite para el motor del vehículo
$COST_{AM}$: coste unitario del litro de aceite para el motor (€/litro)
KMC_{AM}: kilómetros transcurridos entre cada cambio de aceite del motor
N^oLUBR_{CC}: cantidad de litros de aceite para la caja de cambios del vehículo
$COST_{CC}$: coste unitario del litro de aceite para la caja de cambios (€/litro)
KMC_{CC}: kilómetros transcurridos entre cada cambio de aceite de la caja de cambios
N^oLUBR_{AD}: cantidad de litros de aceite para el diferencial
$COST_{AD}$: coste unitario del litro de aceite para el diferencial (€/litro)
KMC_{AD}: kilómetros transcurridos entre cada cambio de aceite del diferencial

(15) Es un criterio aceptado, pero podrían utilizarse otros como una cantidad por kilómetro en base a datos históricos. Debemos tener presente que el coste de las reparaciones no es lineal a lo largo de la vida útil del vehículo aunque, a los efectos de este modelo podemos aceptarlo como lineal. Ver apartado correspondiente más abajo.

A 3.2) Coste de reparaciones

Proponemos evaluar el coste de reparaciones como un tanto por ciento de los demás costes variables. De esta forma, las reparaciones quedan reflejadas como una variable de los kilómetros que realiza el camión. Otra forma de evaluarlo consiste en obtener, mediante un histórico, los costes de reparación de un vehículo a lo largo de su vida útil. El coste de reparación por kilómetro vendría expresado por el cociente entre las reparaciones a lo largo de su vida útil y los kilómetros recorridos. Si se aplica el segundo sistema propuesto conviene recordar que, como hemos definido, el coste histórico es un coste en el que ya hemos incurrido y, por tanto, teórico. Por otra parte, como se ha explicado en nota al pie, el coste de reparación no es en la práctica un coste lineal ya que se incrementa con el transcurso de la vida del camión. No obstante, y a los efectos del modelo, podemos tomarlo como lineal.

Como referencia de porcentaje sugerimos un valor en torno al 5%, teniendo presente, que es una media a lo largo de la vida útil del camión, por lo que este porcentaje será excesivo en los primeros años y deficitario una vez transcurrida la mitad de la vida útil del vehículo.

A 4) Coste en dietas (DIET)

Se trata en realidad de un coste semivariable, los convenios provinciales son los encargados de fijar la cantidad que hay que pagar desglosada en desayuno, comida y pernocta. Se va a considerar una parte fija por viaje y una parte variable en función de los kilómetros recorridos por el camión.

B) Costes fijos

$$CF = PER + SEG + AMORT + GF + VIS + ITV + ITM + IAE$$

CF: costes fijos que incluyen los de estructura del camión y los indirectos (€)
PER: costes de personal (€)
SEG: coste de los seguros (€)
AMORT: amortización (€)

GF: gastos financieros de los vehículos (€)
VIS: visados (€)
ITV: inspección técnica de vehículos (€)
ITM: impuesto de tracción mecánica (€)
IAE: impuesto de actividades económicas (€)
CI: costes indirectos (€)

Por lo tanto, el coste del camión (Cc) en una determinada unidad de tiempo será:

(1) $$C_c = CF + CV * D$$

siendo D la distancia que recorre el camión en esa unidad de tiempo.

Asumiendo que la empresa que controla los camiones debe obtener un beneficio en una determinada unidad temporal por cada camión, que denominaremos beneficio industrial (Blut), los ingresos deberán cubrir los costes más la ganancia en una u.t.:

(2) $$\text{Ingresos: } C_c + BI_{ut} = Cf_{ut} + CV * D + BI_{ut}$$

Como los ingresos se obtienen por cada viaje (calculados para garantizar un mínimo más una cantidad variable en función de los kilómetros recorridos), los ingresos en una determinada unidad temporal serán:

(3) $$\text{Ingresos} = n^o \text{ viaje} * PV$$

siendo PV el precio por viaje.

Si se contrata un camión para una ruta concreta, como se sabe el nº de kilómetros de la ruta, se sabe cuál va a ser el coste variable de esa ruta, (CV_R) para un viaje, siendo CV_R = CV * nº kilómetros de la ruta.

Por lo tanto, sustituyendo en (2), e igualando (2) y (3):

(4) $$\text{Nº viajes} * PV = CFut + CVR * \text{nº viajes} + BIut$$

Suponiendo que el camión se contrata para una determinada unidad temporal, se plantean dos alternativas:

1. El camión sale todos los días

a) El nº de viajes a realizar es el nº de días laborables, lo que permite calcular el PV del camión (PV_0) como:

(5) $$PV_0 = \frac{BI_{ut} + CF_{ut}}{\text{Nº días laborables}} + CV_R$$

CF_{ut}: el valor de los costes fijos en esa unidad temporal

Luego PV_0 es el precio estándar de un determinado tipo de camión, para una determinada ruta.

b) Además, se puede calcular lo que cuesta tener el camión parado un día por una avería:

(6) $$\text{Coste camión parado un día} = \frac{CFut + BIut}{\text{Nº días laborables}}$$

c) Por último,
el número mínimo de viajes que debe realizar el camión para amortizar los costes fijos se obtendrá cuando los ingresos sean iguales a los gastos y el $BI_{ut} = 0$

(7) $$\text{Nº viajes}_{\text{mínimo}} = \frac{CF}{PV_0 - CV_R}$$

2. La empresa contrata asegurando un número de viajes mínimo

Para que la empresa que alquila el camión cubra sus costes fijos y el BI_{ut}, debe pagar ese número de viajes que asegura a los siguientes precios por viaje (PV_1):

(8)
$$PV_1 = \frac{BI_{ut} + CF_{ut}}{N^o \text{ viajes}} + CV_R$$

El resto de los días el camión estará parado, o si es contratado se le pagaría a PV_2, obtenido como:

(9)
$$PV_2 = CV_R$$

Obsérvese que si se utilizara el camión todos los días (caso 1), le costaría lo mismo que en el caso de que contratara el camión para utilizarlo durante toda la unidad temporal como pasa ahora (caso 2):

Sea n = nº de viajes asegurados y m = nº de viajes realizados no asegurados. Entonces, si se utiliza el camión todos los días, m = nº días laborables - n, con lo que se obtendría la siguiente ecuación:

$$N^*(8) + m * (9) = n^o \text{ días laborables} * (5)$$

Si por el contrario, no se utiliza el camión algún día, se consigue un ahorro de:

$$PV_2 * n^o \text{ días que está el camión parado}$$

3.3.3. El programa ACOTRAM

El Ministerio de Fomento, consciente de la importancia que tiene para el transportista o empresa de transportes el adecuado conocimiento de los costes, ha desarrollado la aplicación ACOTRAM, accesible de forma gratuita desde la página web (*www.fomento.es*) que permite cotejar los costes de una determinada empresa con los costes estándar de un vehículo de similares características. Estos costes estándar se alimentan con los datos del observatorio de costes que periódicamente publica el Ministerio a través de su página web. Esta aplicación, de fácil utilización y eminentemente práctica, es un instrumento idóneo para que cualquier transportista pueda cotejar su estructura de costes y precios con el mercado. Se trata de la única fórmula de evitar que haya un desequilibrio entre costes (incorporando todos los conceptos repasados en el apartado anterior) y precios de venta.

3.4. Nuevas tecnologías en la empresa de transportes

3.4.1. Introducción

La oferta de servicios de transporte tiene cada vez un valor añadido menor. Como se ha expuesto en el apartado anterior, los principales costes en el trasporte son el de la mano de obra y el del combustible. Con respecto al primero, muchas empresas europeas están aprovechando la diferencia salarial que existe entre los distintos miembros de la Unión Europea de manera que se establecen delegaciones o empresas filiales en aquellos países en los que la mano de obra tiene un menor coste. En lo referente al combustible y ante la escalada de precios de los crudos - que no se ve neutralizada por el cambio euro/dólar - la única posibilidad es mejorar la eficiencia de los vehículos con innovaciones tecnológicas tanto en motores y potencias, como en la gestión de las rutas para minimizar los tiempos de espera y trayectos en vacío. Además, es necesario contemplar las normativas de control y seguridad dictadas desde las administraciones que cada vez son más exigentes.

Los clientes demandan niveles de calidad en la prestación de servicios cada vez más altos, como el control logístico de la mercancía o la cadena de frío. Por ello, ha sido necesario evolucionar adoptando en las empresas técnicas y sistemas

que incorporan nuevas tecnologías, desde la informática para usos administrativos hasta el uso de satélites y comunicaciones avanzadas.

3.4.2. Sistemas de navegación satelital

Entre estos sistemas de nuevas tecnologías encontramos la utilización, ya muy extendida, del GPS (Global Position System o Sistema de Posicionamiento Global).

La constelación NAVSTAR integra a 24 satélites orbitando a 20.000 km de distancia nuestro planeta. Estos satélites están distribuidos en un total de 6 órbitas, de forma que existen 4 satélites por órbita que garantizan que siempre puedan detectarse al menos 8 satélites desde prácticamente cualquier punto terrestre.

El Sistema de Posicionamiento Global (Global Position System, GPS) fue concebido por el ejército de Estados Unidos, pero fue el uso civil lo que propició que los receptores evolucionaran y se expandieran, volviéndose más pequeños, con menor consumo y más económicos.

Mediante un receptor portátil de pequeño tamaño instalado en el vehículo es posible conocer la ubicación de dicho receptor GPS, y mostrarlo en un sistema de coordenadas, permitiendo saber la posición exacta en todo momento.

Al conectar el receptor GPS en una zona despejada de obstáculos se comienzan a recibir señales de los satélites (el receptor GPS no transmite ninguna señal, sólo recibe). Con la primera señal de más intensidad de los satélites se empieza a calcular la distancia que hay hasta este satélite, y dónde se encuentran situados los demás. Cuando se obtienen las señales de tres satélites, se calcula la distancia que hay a ellos para procesar la posición en la tierra mediante la triangulación de las posiciones de dichos satélites. De esta forma se obtienen unos datos de posición que son: la longitud y la latitud. Si hubiera un cuarto satélite, o más, éste proporcionaría dichos cálculos con mucha más precisión y, además, la altitud sobre el nivel del mar.

Cuanto mayor sea la cantidad de satélites que puedan enviar sus mediciones, más exactas serán estas. El error estimado en el cálculo de estas mediciones era de aproximadamente entre 20 y 40 m. Sin embargo, en la etapa del presidente Clinton, se ordenó a las fuerzas de defensa de los EE.UU. que desactivaran un error intencionado introducido por satélites para hacerlos menos exactos. Ahora, mediante este decreto, la exactitud de los GPS esta en el rango de un metro aproximadamente.

Las señales de los satélites son relativamente débiles, así que edificios, montañas, un bosque demasiado tupido o inclusive el parabrisas pueden interferir con ellas. Este fenómeno es más frecuente cuando el parabrisas es plano. El proyecto Galileo, en el que participa España, implantará el GPS Europeo dentro de unos años (aunque inicialmente estaba prevista la puesta en funcionamiento para el año 2008 actualmente hay un retraso de tres años)[16].

El GPS en el vehículo va unido a un pequeño ordenador, que cada cierto tiempo, en función de su longitud y latitud, sitúa la posición en un mapa con un sistema de cálculo vectorial, para que se pueda visualizar en una pantalla.

3.4.3. Aplicación en las actividades de la empresa

La empresa de transporte produce y necesita procesar miles de datos al día: hora de comienzo de la ruta, llegada al punto de carga, problemas con la localización, problemas con la carga, hora finalización de la carga, situación del tráfico, hora de llegada a destino, hora finalización de descarga, consumos y necesidades de repostar combustible, conocimiento de averías, etc.

Esta información y muchos más datos se generan "a bordo", encontrándose la respuesta a kilómetros de distancia. Además, algunos de estos datos no necesitan un procesamiento inmediato. Son datos administrativos que esperarán al término del

(16) Para más información puede consultarse: ***http://es.wikipedia.org/wiki/Galileo_(sistema_de_navegacion_por_satelite)*** **o bien** ***http://www.hispasat.com/Detail.aspx?sectionsId=22&lang=es***

viaje, para copiarse, puntearse y archivarse. Otros, sin embargo, se gestionan en tiempo real y permiten dar un servicio eficiente a los clientes y optimizar la utilización de la flota. Con la ayuda de técnicas de análisis, modelización e investigación operativa se pueden simular recorridos buscando optimizar la función tiempo, calidad del servicio y costes.

Con la adopción de sistemas basados en las nuevas tecnologías en materia de navegación satelital, comunicaciones e informática, se está desarrollando actualmente la utilización de este conjunto de técnicas en otras actividades de la empresa, donde se puede aumentar su efectividad o su seguridad, o simplemente hacer más fácil el trabajo de los empleados.

Uno de los retos más importantes para la implantación de las nuevas tecnologías pasa por vencer el "miedo al cambio", que sólo es posible dedicando un importante esfuerzo a la formación de los distintos estamentos de la empresa, desde el administrativo al responsable de taller, y desde los conductores a los jefes de tráfico. La formación implica el 90% del éxito o del fracaso en la implantación de nuevos sistemas.

3.4.4. Próximas utilidades

En el sector del transporte, la adaptación no ha hecho nada más que empezar, pero es imparable. Así por ejemplo, las actuales tarjetas de crédito y pago serán en breve sustituidas por el teléfono móvil. En la actualidad ya es posible pagar y hasta sacar efectivo de un cajero solamente con el teléfono móvil, sin la ayuda de una tarjeta de crédito.

La cada vez más ardua búsqueda de retornos, en mercados extranjeros y lejanos, hace que se busquen soluciones del tipo "controlador aéreo" para los jefes de trafico, es decir, la flota no se divide por tipos o lugar geográfico, sino por conocimiento de las cargas; veamos un ejemplo:

Un flete Valencia-Berlín, estará dirigido hasta su salida (GO, en términos aeronáuticos), por el responsable de Valencia, pero desde ese momento aparecerá en la pantalla del responsable de Berlín, que dispondrá del tiempo del viaje para preparar, negociar y contratar el retorno.

La información del transporte se encuentra en su ordenador y a partir de este momento, él es el responsable de lo que vaya aconteciendo al transporte en cuestión, ya que es el especialista encargado del área. Estos operadores pueden estar sentados físicamente codo con codo, en unas oficinas del centro de control (en Irlanda, por ejemplo). A esto es a lo que se ha denominado cariñosamente "técnica del controlador" y es una forma de organización con la que se trabaja actualmente en algunas grandes empresas.

La cada vez más importante normativa sobre horas de conducción y descanso hace que la planificación y el control de los tiempos sean fundamentales en la optimización de las rutas. De esta forma, la adopción de la logística necesaria –zonas de parada más convenientes, etc.– y el empleo de los recursos precisos se ven enormemente favorecidos por el apoyo de la alta tecnología.

La efectividad de la empresa de transporte depende, en un alto grado, de la información que se genera "a bordo", así como del conocimiento de esta información en el momento oportuno y por la persona adecuada. De ello puede depender desde la propia seguridad del conductor, hasta la perdida de oportunidad de una carga, y, con ello, de más negocio.

Bibliografía

BARANDA, Javier. *Transporte Profesional*, marzo 2007, nº 252.

BRUNET, Ferran. *Curso de integración europea.* 1ª ed. Madrid: Alianza Editorial, 1999. ISBN 84-206-8688-3.

Ordenación de los transportes terrestres: Ley, Reglamento y posteriores modificaciones [en línea]. [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.fomento.es; http://www.boe.es>.

PEREIRA, Fernando; et al. *Contabilidad para dirección.* 13ª ed. Navarra: EUNSA. Ediciones Universidad de Navarra, S.A., 1993. ISBN 84-313-0189-9.

SÁEZ TORRECILLA, Ángel; et al. *Contabilidad de costes y contabilidad de gestión.* Madrid: Mc Graw Hill, 2009. ISBN 84-481-0172-3.

TAMAMES, Ramón. *Diccionario de Economía.* 6ª ed. Alianza Editorial, 1993. ISBN 84-206-5228-8.

El marco de la contabilidad de gestión. Madrid: Comisión de Contabilidad de Gestión de la Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas, 2003. ISBN 84-89959-60-9.

04

Transporte por ferrocarril

Ricardo Insa Franco

4.1. Aspectos generales de las redes ferroviarias

Las vías férreas son el soporte que utiliza un determinado modo de transporte terrestre. Este modo de transporte debe ser analizado como un sistema, puesto que cuando se habla genéricamente de ferrocarril se está haciendo referencia a un conjunto de subsistemas que hacen posible el funcionamiento de este modo de una forma eficiente y segura. Al tratarse de un sistema guiado es posible implementar un alto nivel de automatización, aprovechando los avances tecnológicos dentro del mundo de la señalización, y ayuda a la explotación. Para el análisis, desarrollo y operación del sistema ferroviario se considera que dicho sistema está conformado por dos grandes subsistemas: la infraestructura y superestructura, dentro de los cuales, a su vez, se incluyen otra serie de subsistemas integrados por una serie de complejas instalaciones entre las que destacan las de señalización, electrificación y comunicaciones. Además, en el sistema debe considerarse el material rodante, así como las cuestiones referidas a la propia explotación y a las funciones comerciales necesarias. Cada uno de estos aspectos citados suele ser analizado como un subsistema del sistema general.

04

En el subsistema, que comprende la infraestructura y superestructura, se contempla la realización de importantes obras de fábrica y grandes

movimientos de tierras para poder materializar una superficie suficiente, sensiblemente menor que la que ocuparía una carretera, en la que ubicar los materiales específicos del camino de rodadura ferroviario. Entre estos elementos, que constituyen lo que se conoce como emparrillado, se encuentran los carriles, las traviesas con sus sujeciones y los aparatos de vía. Este emparrillado descansa sobre un lecho de balasto, o bien, sobre una losa de hormigón (lo que se conoce como vía en placa). La vía, por tanto, está constituida por elementos de distinta naturaleza y que, en conjunto, materializan un camino de rodadura donde se producen esfuerzos muy grandes generados por las cargas que transportan los vehículos. Estos esfuerzos tienden a deformar la vía, para lo que se necesita una importante labor de mantenimiento. En este sentido, una vía sobre hormigón requiere menos mantenimiento, pero más inversión inicial. El balance del binomio construcción-mantenimiento adquiere un papel fundamental en el momento de producirse la liberalización del transporte ferroviario, al resurgir la situación de empresas que son responsables de la construcción, explotación y mantenimiento de líneas ferroviarias durante largos periodos de tiempo, generalmente bajo la forma de concesión.

Figura 1: Tren de contenedores. En algunos casos este tipo de trenes circula con dos contenedores superpuestos o con contenedores de más altura.



Fuente: Elaboración propia.

Muchas administraciones ferroviarias mantienen a su cargo redes en las que coexisten líneas electrificadas y otras que no lo están. La conveniencia de electrificar es clara desde el punto de vista técnico y medioambiental, pero la decisión de implementarla viene condicionada por que la línea tenga un tráfico importante que justifique el elevado gasto inicial en el que hay que incurrir para establecer las instalaciones: subestaciones, tendido de cables, etc. La electrificación[1] de líneas ferroviarias, a nivel mundial, se comenzó a principios del siglo XX, de manera que cada país empleó criterios distintos en función de los medios técnicos y de la naturaleza de la energía eléctrica disponible en su red general.

Respecto a la señalización, como subsistema ferroviario para garantizar la seguridad y facilitar la explotación, se puede decir que fue y es una prioridad desde el mismo momento en que se puso en marcha el primer ferrocarril. Desde las primeras señales mediante vigilantes, hasta las modernas tecnologías que permiten la conducción sin maquinista, los ferrocarriles han procurado dotarse de los elementos necesarios que hicieran segura la circulación. Las diferentes necesidades de explotación en función de la frecuencia de los trenes y de las velocidades han requerido instalaciones muy diversas en cada línea férrea, incluso dentro de una misma administración ferroviaria. En este sentido, al hablar de red europea nos encontramos ante una diversidad de sistemas de seguridad que hace imposible, hasta el momento, la circulación de un tren por distintos países sin tener que recurrir al cambio de la tracción. Una gran parte de las medidas de interoperabilidad en las que se trabaja actualmente tienden a modificar esta situación que convierte a la señalización en un factor frontera en esa red general europea que se pretende crear. Pero las instalaciones son técnica y económicamente muy complejas, por lo que los avances son lentos.

El material rodante es específico de cada actividad ferroviaria. Además de la distinción entre los coches ferroviarios, aptos

(1) Para mayor detalle sobre los inicios de la electrificación a nivel mundial y de España, y del funcionamiento de esta tecnología, se sugiere la lectura de la publicación El libro del tren, pp. 47-57, publicado por la Fundación de los Ferrocarriles. También se puede encontrar información sobre los sistemas de señalización en las pp. 66-75 de la misma publicación.

para los viajeros, y los vagones, sólo para la circulación de mercancías, dentro de este último grupo resulta muy amplia la tipología de vehículos; en función de la mercancía trasportada, tanto en cuanto a forma, como en cuanto a pesos, materiales y dimensiones. Si, además, se considera el distinto estado de conservación del material rodante, se puede concluir que esta cuestión también representa una clara situación problemática en lo que atañe al movimiento de vehículos por toda una red europea. Piénsese, que se debe definir un canon por ocupar y desgastar una vía, canon que debe ser distinto en función de las diversas variables que intervienen en la degradación de la vía (cargas, velocidades, estado de mantenimiento de vehículos, etc.).

Figura 2: El tipo de mercancía condiciona las características del vagón por lo que la tipología de los mismos es muy amplia.



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, las distintas administraciones ferroviarias operan con unos modelos muy diversos de explotación y gestión comercial. Las costumbres, el idioma, la diversidad de trámites administrativos, por ejemplo, son factores que también constituyen efectos frontera y que dificultan el desarrollo de una verdadera red europea ferroviaria capaz de aumentar la participación del modo ferroviario en el tráfico de mercancías.

La vía, técnicamente concebida como se ha descrito, con diversos subsistemas, se usa básicamente por los trenes de mercancías con sus vagones y locomotoras para la tracción, y por los coches para viajeros, además de por otros sistemas especiales utilizados en el transporte de mercancías y que más adelante se describirán.

Las cargas que debe soportar la vía se limitan en Europa a 22,5 toneladas por eje (t/eje), pero pueden alcanzar las 40 t/eje, como es el caso de algunos estados de Norteamérica. En general, las cargas ferroviarias pueden llegar a circular a velocidades de hasta de 100 ó 120 km/h para el caso de las mercancías, alcanzar de 200 a 220 km/h en líneas convencionales de viajeros y pueden rebasar los 300 km/h en algunos países que disponen de líneas de alta velocidad, en este caso sólo para viajeros.

El fin básico que se le exige a una vía férrea es el de transportar viajeros y mercancías de una forma económica que permita la competencia con otros modos de transporte, por lo que en su construcción se deben considerar aspectos tan importantes como son:

- Velocidades a las que se desea operar, así como las cargas que se van a permitir. Puesto que los elementos constituyentes de la vía deben ser seguros para los vehículos que circulan, dichos materiales deben ser dimensionados para evitar fallos bajo tráfico y deben mantener su capacidad geométrica, ya sea con carga o sin ella.
- Para el caso de vías exclusivas para viajeros, o vías de tráfico mixto, el camino de rodadura debe resultar confortable. Las locomotoras, los coches y los vagones pueden experimentar vibraciones y oscilaciones que, aun no poniendo en peligro la seguridad, generan incomodidades a los viajeros y deterioro de las mercancías. Un diseño inadecuado del trazado o una mala combinación de aparatos de vía puede dar lugar a sensaciones desagradables, aunque la vía esté bien construida.
- Las modernas instalaciones de señalización y comunicaciones que se disponen en las vías obligan a un adecuado aislamiento eléctrico, debiéndose garantizar su funcionamiento incluso con climatología adversa.
- En principio, la construcción de las vías ferroviarias requiere menos superficie de ocupación que las carreteras, por lo que el impacto producido por la ocupación de terrenos es menor. Además, debe construirse de forma que otros impactos sobre el medio ambiente, como son el ruido y las vibraciones, resulten admisibles tanto durante la ejecución de las obras como en la fase de explotación.

- Además de los aspectos técnicos descritos deben considerarse los aspectos económicos. El coste total de las instalaciones necesarias para el buen funcionamiento de un ferrocarril debe ser lo más bajo posible.
- Finalmente, el coste del mantenimiento adecuado del sistema ferroviario durante la vida útil del mismo debe ser también lo más bajo posible.

4.1.1. Características técnicas del sistema ferroviario

El hecho de que el modo ferroviario sea un transporte guiado permite realizar una explotación con un gran nivel de automatización, tan sofisticado como se desee, en función de las necesidades de las operaciones, de las posibilidades económicas y del nivel tecnológico. Pero el hecho de ser un sistema guiado, a su vez, implica que es unidireccional, con la consiguiente problemática en cuanto a cruces, adelantamientos y algunas otras maniobras.

Figura 3: La baja adherencia en el contacto de la rueda con el carril favorece el ahorro energético en el transporte ferroviario pero, por contra, los trazados requieren radios más amplios que los de la carretera, así como rampas y pendientes más suaves.



Fuente: Foto cedida por D. Manuel Melis Maynar

Otro factor decisivo en la operación de trenes se deriva de la baja adherencia entre la rueda y el camino de rodadura (mucho menor que en la carretera), lo que da lugar a la gran ventaja de tener consumos mucho menores por tonelada arrastrada. Pero esto también obliga a unas condiciones específicas de explotación, pues se deben considerar distancias de frenado y aceleración mucho más amplias. Mientras que en el ferrocarril se necesita de 1 a 3 kg para arrastrar una tonelada bruta en horizontal, en el caso de la carretera esta horquilla se sitúa entre los 8 y 10 kg. Como consecuencia, para definir las condiciones de circulación y las características de los trenes que deseen circular por una red ferroviaria, resulta fundamental conocer las distintas rampas y pendientes de cada uno de los tramos que se van a utilizar.

Como contrapartida a las ventajas medioambientales, fundamentalmente en lo que se refiere a seguridad y ahorro energético, nos encontramos con una serie de inconvenientes que podemos definir como factores frontera. En ese sentido, el ancho de vía es quizás el más conocido, pero otros, como las distintas normativas sobre el gálibo de vías y obras, la electrificación con corrientes de distinta naturaleza o voltaje, la diversidad de sistemas de seguridad no compatibles, el idioma, los reglamentos de cada red ferroviaria y, por qué no decirlo, el poco interés de algunas administraciones ferroviarias por facilitar el paso de trenes de otras administraciones, ha impedido avanzar a buen ritmo en la creación de una red ferroviaria europea acorde con el incremento de la movilidad de personas y mercancías y, sobre todo, con el aumento producido como consecuencia de la desaparición de fronteras administrativas entre estados.

La diversidad de anchos de vía plantea graves problemas de conexión entre líneas, tanto entre países (el caso europeo es un claro ejemplo), como dentro de un mismo país. En segundo lugar, se necesita material rodante específico para cada ancho, no pudiéndose intercambiar entre líneas. Para salvar esta situación se han empleado tecnologías, que luego describiremos someramente, que encarecen el material rodante y que, además, necesitan instalaciones especiales.

A propósito de la elección del ancho de vía, en numerosas ocasiones se ha hecho referencia al gran error cometido en la elección del ancho español de 1.668 milímetros. Esta crítica en muchísimos casos se ha realizado sin entrar a

analizar en detalle la verdadera situación de la época, con muy distintas condiciones sociales y políticas respecto a las de ahora, además de las puramente topográficas. Circunstancias todas ellas que quizás no hacían tan elemental la decisión sobre la adopción de un valor u otro para el ancho de vía.

Tabla 1: Ancho de vía de algunos países europeos medido en milímetros.

• ALEMANIA	1.435
• AUSTRIA (ÖBB)	1.435, 1.000, 760
• BÉLGICA (SNCB)	1.435
• DINAMARCA (DSB)	1.435
• ESPAÑA (RENFE)	1.668, 1.435, 1.006
• FINLANDIA (VR)	1.524
• FRANCIA (SNCF)	1.437
• HOLANDA (NS)	1.435
• INGLATERRA (BR)	1.435, 597
• ITALIA (FS)	1.435, 950
• PORTUGAL (CP)	1.665, 1.000
• SUIZA (SBB,CFF,FFS)	1.435, 1.000

Fuente: Cuadro elaborado a partir de los datos de la tabla 1.1. Anchos de vía de algunas administraciones importantes. Tratado de ferrocarriles I. Vía. Autores: Oliveros Rives, F.; López Pita, A.; Mejía Puente, M.

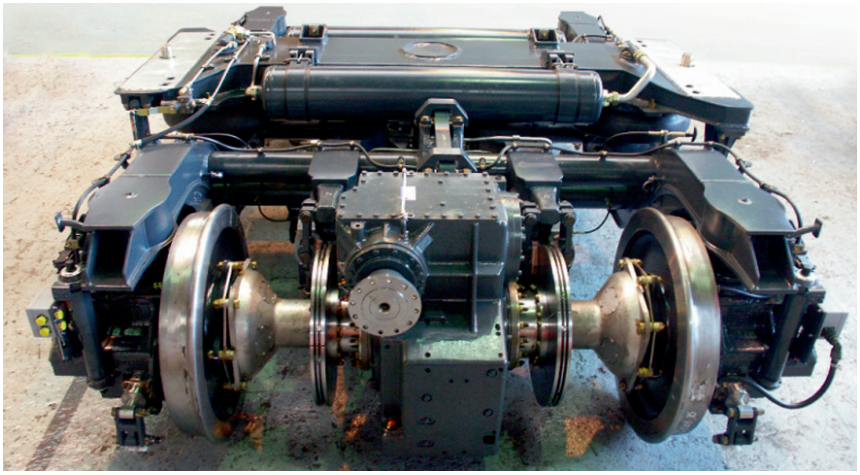
En España, si nos referimos a las redes importantes, coexisten tres anchos, el típicamente español ya comentado (también conocido como ibérico o ancho Renfe); el ancho internacional, definido por la UIC[2] y cuyo valor es de 1.435 mm, instalado en la línea de alta velocidad Madrid-Sevilla, Madrid-Valladolid y Madrid-Barcelona y, en general, en todas las vías consideradas de alta velocidad en construcción; y el ancho métrico de las líneas de FEVE y de las líneas que, teniendo origen en dicha empresa estatal, se encuentran transferidas a determinadas comunidades autónomas.

(2) UIC son las siglas de la Unión Internacional de Ferrocarriles (Union Internationale des Chemins de fer). Se trata de una organización que en 2007 agrupaba a unas 175 organizaciones entre operadores, gestores y empresas auxiliares del ferrocarril y que centra su actividad en el análisis de diversos puntos de interés sobre el sector ferroviario. Resultan muy importantes las normas y recomendaciones, que son aceptadas a nivel mundial.

El ancho estándar en Europa, y a nivel mundial, es identificado como ancho internacional (no europeo, como se suele decir habitual y equivocadamente). Nótese que los anchos recogidos en la *Tabla 1* son todos europeos ya que se encuentran en países europeos, pero lo realmente importante a efectos de la red europea, esto es, la interoperabilidad, es el concepto de ancho internacional, establecido en 1.435 milímetros en la Conferencia de Berna de 1907.

Una vía más estrecha permite emplear curvas de menor radio, lo que da lugar a menores movimientos de tierras y menos obras de fábrica, a la vez que a anchos más pequeños de puentes, túneles y otras obras de fábrica. Los inconvenientes son, fundamentalmente, de explotación: menor capacidad de los vehículos, menor velocidad (a igual tecnología) y mayores coeficientes de explotación, es decir, mayor coeficiente de relación entre los gastos y los ingresos.

Figura 4: Sistema de cambio de ancho desarrollado por CAF (Sistema Brava). Vista del eje telescópico.



Fuente: Foto cedida por gentileza de CAF.

Si bien el tráfico ferroviario entre Portugal y España es factible por la semejanza de anchos (tres milímetros mayor en España), éste ya no es posible en la relación con otros países europeos sin recurrir a tecnologías específicas como son

los intercambiadores de ejes o, los más sofisticados de tipo automático, como el sistema Talgo, de eje corto, o el sistema CAF, de eje telescópico. En cuanto a los primeros, dedicados totalmente al transporte de mercancías, la empresa española Transfesa fue pionera en la explotación de dicho sistema: en esencia consiste en elevar los vagones sobre un foso, liberando los ejes de sus fijaciones y sustituyéndolos por los ejes del ancho deseado, sobre los que se vuelve a bajar el vagón. Actualmente esta técnica ha mejorado haciendo que sean los ejes los que desciendan respecto al vagón, con lo que no hace falta realizar particiones de trenes en grupos de 3 ó 4 vagones como ocurría antes. Con este sistema se consiguen rendimientos de sustitución de 1 eje cada tres minutos con 3 operarios. Esta técnica obliga a mantener un parque suficiente de ejes de distinto ancho, así como a prever adecuadamente los encaminamientos de entrada y salida del país para no desequilibrar dicho parque. En algunas otras técnicas similares, como es el caso de las alemanas, también se puede sustituir el bogie completo.

Figura 5: Instalación fija para cambio automático de ancho de ejes.



Fuente: Revista LÍNEAS, número 168, p. 22.

Figura 6: Los gálibos de los túneles pueden resultar una limitación para la circulación de mercancías.



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los sistemas automáticos podemos decir que permiten realizar la maniobra de ajuste de anchos al disponer de ejes cortos y, por tanto, al utilizar rueda no calada. El sistema ha sido utilizado desde hace años para los coches de viajeros, pero su aplicación a los vagones no ha sido tan fácil debido a que se trata de un sistema sofisticado, más delicado que el de rueda calada, y sometido, en el caso de las mercancías, a unas cargas mucho mayores.

Estos sistemas básicamente están constituidos por una instalación fija sobre la que rueda el vehículo, con un ancho de entrada y uno de salida. Al pasar por ella, las ruedas se descargan de su peso y se desbloquean automáticamente, quedando libres hasta que alcanzan la nueva posición que determina su nuevo ancho de vía, momento en el que las ruedas, otra vez automáticamente, se vuelven a encerrojar. El método no necesita mano de obra ni manipulación de ningún tipo de elemento. El cambio de 1.668 mm a 1.435 mm, y viceversa, se realiza pasando el vehículo sobre una instalación fija a una velocidad de entre 10 y

15 km/h. Con estas soluciones una composición necesita entre 20 y 30 minutos, de los que unos 10 se dedican a la adaptación de los ejes y el resto para el cambio de máquina de tracción, en caso que sea necesario. Como son diversas las patentes surgidas para conseguir el cambio de ancho, recientemente se ha patentado una instalación (TCRS 3) apta para las dos tecnologías españolas, Talgo y Caf, y se está trabajando en la homologación de un sistema apto para la compatibilidad con otras tecnologías, además de las españolas. Se trata del sistema denominado cambiador múltiple dinámico (TCRS 4)[3].

El gálibo es otro de los factores frontera que condiciona el paso de trenes de mercancías de unos países a otros. Se define el gálibo como el conjunto de dimensiones que acotan la forma de los vehículos y las obras de fábrica. Se pueden distinguir básicamente dos clases de gálibo: de material rodante, que no puede ser sobrepasado por ningún vehículo, y el gálibo de las obras, que no debe ser interferido por ninguna construcción ni obstáculo próximo a la vía. Ambos, lógicamente, son distintos debido al movimiento serpenteante que se produce en los vehículos.

Figura 7: El gálibo de los túneles y la altura del hilo de contacto de la catenaria, allá donde se ha electrificado la vía, pueden implicar limitaciones a la circulación de mercancías con vagones de gran altura.



Fuente: Elaboración propia.

(3) Para más información se puede consultar la revista Vía Libre número 517 de marzo de 2008, pp.16-18.

En España se dispone de gálibos unificados que fueron recopilados de entre los utilizados por las compañías privadas existentes y que, en 1941, se reagruparon en una única empresa bajo la denominación de Renfe (Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles). No obstante, con las nuevas normas de interoperabilidad ha habido que revisarlos y clasificar las líneas para garantizar el acceso de trenes de diversas procedencias a nivel internacional.

Para establecer gálibos óptimos se requiere un profundo estudio dada la diversidad de formas y dimensiones de vehículos y anchos de vía entre administraciones ferroviarias. En cuanto al gálibo se puede decir que el problema no es tan importante para España como el del ancho de vía expuesto anteriormente. Tiene mayor importancia en Gran Bretaña al contar con un ancho de túnel menor que en el resto del continente.

Figura 8: La altura del hilo de contacto resulta una limitación para la altura de determinados trenes de mercancías.



Fuente: Elaboración propia.

Cabe hacer una última mención a la limitación de gálibo, que implica la existencia de líneas electrificadas. El hilo de contacto, del que el vehículo toma la energía de tracción a través del pantógrafo, se encuentra habitualmente a una altu-

ra desde el carril de entre 5 y 5,5 metros (pudiéndose llegar a valores mínimos de 4,5, y máximos de 6 metros), lo que supone una clara limitación para la altura del vagón cargado (y para los cruces a nivel de vía). Mientras que en líneas no electrificadas se transportan hasta tres alturas de contenedores especiales, esto no se puede llevar a cabo en la mayor parte de líneas importantes europeas ya electrificadas. Por ello, en algunos casos se estudian y explotan circulaciones de trenes de mercancías por corredores ferroviarios sin electrificar empleando locomotoras diesel.

4.1.2. Características técnicas básicas del material móvil

A los efectos del análisis del transporte ferroviario de mercancías es importante considerar una serie de variables que determinan la posibilidad de paso de un tren por una determinada línea. Entre dichas variables destacan la carga por eje que admite cada red, y la longitud de los trenes. Ambas variables deben considerarse al establecer una circulación, ya que una limitación de carga por resistencia de puentes o por el propio diseño de la vía, o un tren que sobrepase una determinada longitud, puede hacer inviable la explotación pretendida.

4.1.2.1. Carga por eje

La carga por eje se entiende que es la carga estática transmitida por un eje a los carriles. Es el dato fundamental para el cálculo de los elementos de la vía y, por tanto, es lógica su limitación en las distintas redes, ya que este factor junto al del tráfico en toneladas que soporta una línea, son las dos cuestiones críticas que condicionan el comportamiento ante la fatiga de la vía y de sus capas inferiores y, por tanto, el de su dimensionamiento, construcción y mantenimiento.

En función de que se considere la carga por eje y la carga lineal, se admiten los valores y las categorías contempladas en la *Tabla 2*. Se adjunta una clasificación de cargas establecidas por ADIF[4].

(4) El Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF) es una entidad pública empresarial que se configura como un organismo público adscrito al Ministerio de Fomento, creado mediante la Ley del Sector Ferroviario, 39/2003. Goza de personalidad jurídica propia y entre sus funciones se incluye: la gestión del tráfico ferroviario, la administración de la infraestructura, el cobro de cánones y la realización de infraestructura que le encargue el Gobierno de la Nación.

Tabla 2: Clasificación de líneas de ADIF en función de las cargas por eje y carga lineal.

TIPO DE LÍNEA	PESO MÁXIMO	
	Por eje (en toneladas)	Por metro (en toneladas)
A	16,0	5,0
B1	18,0	5,0
B2	18,0	6,4
C2	20,0	6,4
C3	20,0	7,2
C4	20,0	8,0
D2	22,5	6,4
D3	22,5	7,2
D4	22,5	8,0

Fuente: ADIF "Declaración sobre la red 2009. Actualización", p.58.

La categoría D es consecuencia del incremento desde 20 a 22,5 toneladas con el propósito de disminuir los costes de operación, sobre todo en los trenes de mercancías. En Europa son normales las vías con categoría C y D. Otras administraciones usan relaciones de carga por eje mayores. En EE.UU., donde las limitaciones en el transporte de mercancías son menores, se alcanzan las 25 a 32 toneladas por eje, siendo aun mayor en el estado de Pennsylvania donde se llega a las 43,5 toneladas por eje. Pero en estos incrementos se debe ser prudente pues numerosos estudios demuestran que la fatiga del carril es una función exponencial de la carga Q por eje, y las tensiones que se desarrollan dentro del carril son proporcionales a $\mathbf{Q}^{a}$, donde "a" toma valores entre 3 y 4 e incluso más de 4. Por ello, un incremento de la carga por eje se traduce en un gran aumento de la fatiga de los materiales de la vía, y a una anticipación de la necesidad de renovación de los mismos.

4.1.2.2. Longitud de los trenes

La determinación de la carga que puede transportarse por una línea depende de numerosos factores entre los que se encuentran los siguientes:

- Perfil longitudinal de la línea.
- Potencia de arrastre de las locomotoras.

- Técnica de enganche del material remolcado.
- Adherencia de la llanta.
- Distancia de frenado.
- Longitud de vías de apartado en estaciones.
- Instalaciones en terminales.

En los ferrocarriles de la antigua Unión Soviética las longitudes de las vías de apartado sobrepasan los 1.000 metros, alcanzándose en algunos casos (EE.UU.) longitudes de 5.000 metros. En Europa, estas medidas oscilan entre los 500 y 800 metros, lo que nos indica que los trenes de mercancías transportan un tonelaje del orden de 4 ó 5 veces inferior.

Para optimizar la carga habría que considerar aspectos como el de la carga máxima remolcable (definida como la masa máxima que puede remolcar una locomotora sin superar los límites de su sistema tractor y de freno), una carga de máximo rendimiento o una carga óptima en función del tráfico global de la línea.

Cada uno de estos conceptos necesita integrar multitud de variables de gran complejidad dando lugar a distintos criterios de actuación. A partir de una situación dada, las formas de ampliar la productividad del transporte de mercancías pueden centrarse en:

- Aumentar las toneladas transportadas aumentando el número de vagones.
- Aumentar el volumen y la carga de cada vagón a igual longitud de tren.
- Aumentar la velocidad media de forma significativa.

Estas soluciones pueden darse simultáneamente, lo que obliga a realizar inversiones en infraestructuras que aumenten las longitudes de las vías de apartado, que amplíen las instalaciones en terminales de transporte combinado, que adecuen los gálibos en puentes y túneles, que desarrollen nuevas tecnologías para la construcción de material rodante especial, e incluso, en muchas ocasiones, necesitando reforzar el emparrillado de vía en algunas líneas, así como la red de alimentación eléctrica.

4.1.3. Características de las instalaciones

4.1.3.1. La electrificación

En líneas con fuerte tráfico se tiende a la electrificación de vías por las ventajas que se derivan de su uso. El transporte ferroviario alcanza los más altos niveles de eficacia en el uso de la energía, medida en "gepltk" (gramos equivalentes de petróleo por tonelada-kilómetro). En el transporte de mercancías existe una multiplicidad de parámetros que hay que considerar como son: la técnica del transporte, la naturaleza de la mercancía, el itinerario, las condiciones de explotación, la forma de conducción, y el mantenimiento de los vehículos[5]. Todos estos factores hacen que sean muy diversas las condiciones de explotación, lo que obliga a ser prudentes en las conclusiones obtenidas por comparación entre ellas.

Tabla 3: Situación de la electrificación ferroviaria existente en España en 2006, según los tipos de vía.

ELECTRIFICACIÓN DE VÍAS EN ESPAÑA (2006)	
• VÍA ÚNICA ELECT.	3.605 km
• VÍA ÚNICA NO ELECT.	5.231 km
• VÍA DOBLE ELECT.	4.120 km
• VÍA DOBLE NO ELECT.	35 km

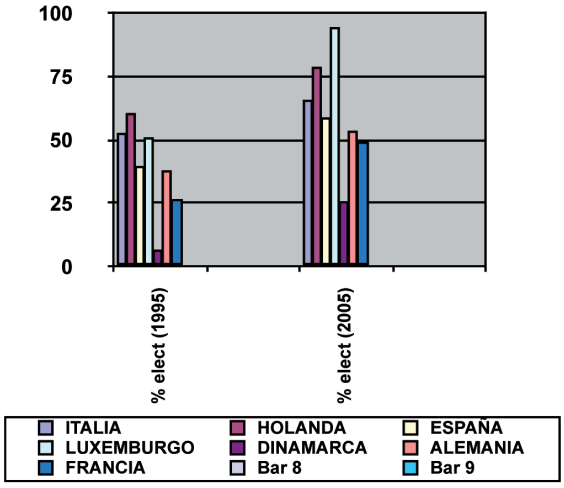
Fuente: ADIF.

La energía consumida por un vehículo se emplea en vencer la resistencia entre éste y el camino de rodadura, además de la resistencia aerodinámica. La primera cuestión se comentó al hablar de la adherencia como una más de las características ferroviarias que hay que considerar. Respecto al segundo aspec-

(5) El consumo de energía eléctrica puede suponer, como valor orientativo, alrededor de un 9% del presupuesto de explotación de una administración ferroviaria.

to, el tren, al poder funcionar como una composición de unidades, ofrece una resistencia colectiva mucho menor que la que ofrece un camión. En lo referente a las fuerzas gravitatorias y de inercia también existen diferencias. Las líneas ferroviarias necesitan disponer de trazados suaves en alzado con perfiles, en general, suaves y pronunciados. Esto permite disponer de una tracción eléctrica que facilita el frenado mediante la recuperación de energía[6]. Una adecuada conducción permite la posibilidad de utilizar energía mecánica acumulada por un tren, lo que da lugar a avances en punto muerto que pueden llegar a ser del orden de un 10% a un 20% del total del recorrido.

Figura 9: Proporción de líneas electrificadas respecto a la longitud total de la red en diversos países en 1995 y en 2005.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de las distintas administraciones.

Con carácter general las formas de ahorro energético se basan en mejorar los siguientes aspectos: la relación carga/peso total, el grado de ocupación, el rendimiento del material, el trazado de las vías y la determinación de la velocidad óptima de cada tipo de composición.

(6) Desde comienzos de los años ochenta las modernas tecnologías permiten recuperar energía en freno, gracias al cambio de configuración electrónica y haciendo que los motores de tracción actúen como generadores, transformando una parte de la energía cinética del tren en energía eléctrica que se devuelve a la red para ser consumida por otro tren. Más información se puede consultar en Ferrocarriles metropolitanos, colección Seinor, nº 29, pp.209-218. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

Para decidir sobre la factibilidad de una electrificación hace falta analizar previamente los gastos fijos, que incluyen las líneas de transmisión y las subestaciones. Por otra parte hay que considerar también los gastos de mantenimiento que sí dependen del tráfico. Para hacer una comparación entre distintas alternativas energéticas, hay que tener en cuenta las variaciones de precios que suelen producirse en el petróleo y sus derivados. En la decisión entran en juego diversas variables, pero una forma interesante de información la aporta el número de trenes. Antes de la crisis petrolífera de 1973 se podía tomar la decisión de electrificar a partir de 30 trenes por sentido y día. Después de la crisis bastaba con 15 trenes por sentido y día. En España la situación de la electrificación de la red en 2006 era la que se refleja en la *Tabla 3*.

Como consecuencia de los factores analizados anteriormente, no todos los ferrocarriles se comenzaron a electrificar al mismo tiempo, con lo que según el estado de la tecnología se diseñaban las mejores instalaciones eléctricas del momento, dependiendo también de las características de las redes locales de suministro.

En la *Figura 10* se puede observar esa diversidad, que no se limita a la tensión y al tipo de corriente, sino que también afecta a otros parámetros relacionados con la interacción del pantógrafo y los hilos de contacto. Es previsible que esta situación se mantenga durante años, lo que obligará a la utilización de equipamientos especiales más pesados y complejos en las locomotoras mientras se avanza en el desarrollo de la interoperabilidad.

Figura 10: Los sistemas de electrificación y señalización de cada país tienen características muy diferentes, las cuales dificultan el establecimiento de una verdadera red ferroviaria.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.2. Señalización

La seguridad en el ferrocarril se fundamenta en la facilidad de aplicar un alto nivel de automatización a los transportes guiados mediante sistemas tecnológicos más o menos sofisticados, lo que permite disminuir las decisiones erróneas de las personas en los distintos procesos de operación. Mediante la correspondiente señalización, adecuada a cada necesidad de una red, se garantiza la seguridad y se consiguen altísimos niveles de eficiencia en la explotación. Se puede decir que la seguridad fue una prioridad desde el mismo momento en que se puso en marcha el primer ferrocarril, y resulta una condición esencial en cualquier tipo de transporte.

El principal objetivo de la señalización es la seguridad pero, asociado a este importante fin, se obtienen una serie de ventajas como las que se enumeran:

- Regularidad en la circulación.
- Aumento de la velocidad media (menos operaciones).
- Incremento de la capacidad (con la misma infraestructura).
- Economía (supresión de pasos a nivel y precauciones).

Tabla 4: Situación de la señalización ferroviaria existente en España en 2006 en la red gestionada por ADIF.

TIPOS DE BLOQUEO EN VÍAS GESTIONADAS POR ADIF (2006)		
• CTC (control de tráfico centralizado)	6.896	km
• BCA (bloqueo de control automático)	637	km
• BSL (bloqueo de señalización lateral)	579	km
• ERTMS	637	km
• GSMR	1.251	km
• CCR (control circulación por radio)	8.224	km
• ASFA	10.146	km

Fuente: ADIF.

En España coexisten diversas soluciones de señalización y ayuda a la explotación, tal como se recoge en la *Tabla 4*. Las distintas soluciones dependen de las condiciones de explotación que se tengan, debiéndose adecuar en función del número de circulaciones a regular, variando, al mismo tiempo, la sofisticación y el coste de las mismas.

Respecto a la relación internacional se puede decir que en la actualidad cada país dispone de su propio sistema de señalización que, en general, resulta incompatibles con los del resto de países. Con motivo del proyecto de red europea de alta velocidad, se aborda de forma prioritaria el desarrollo de un sistema compatible. Ese nuevo sistema deberá poseer las características generales siguientes:

- Recurrencia a tecnologías informáticas.
- Estructuras modulares y descentralizadas para que en cada caso se alcance el nivel adecuado de eficiencia y prestaciones.

Pero el proceso de armonización no resulta tampoco fácil en este terreno, por los intereses particulares de las grandes compañías que quieren hacer prevalecer su sistema frente al del competidor.

Para finalizar esta serie de cuestiones básicas que suponen una serie de problemas de cara a un tránsito internacional de mercancías en Europa, se apuntan a continuación las cuestiones en las que se está trabajando dentro del marco de la legislación referida a interoperabilidad:

• Problemas derivados de diversos niveles tecnológicos de diferentes procesos:
  - Ancho de vía.
  - Suministro de energía a la red.
  - Sistemas de control y seguridad.
  - Sistemas de comunicaciones.

• Problemas derivados de la diversidad de normativas nacionales, como son las referidas a:
  - Emisión de ruidos.
  - Mercancías de alto riesgo.
  - Prevención de incendios.
  - Interferencias electromagnéticas.
  - Aislamiento de altas tensiones.

• Problemas diversos como consecuencia de las distintas tecnologías aplicadas, como:
  - Características de los trazados.
  - Normativas relacionadas con la conservación de vía.

- Diseño de estaciones.
- Cargas admisibles de los vehículos.
- Parámetros de movimiento y frenado.

4.2. Características cualitativas del ferrocarril como modo de transporte

4.2.1. Características operativas

Tabla 5: Características cualitativas del ferrocarril como modo de transporte.

CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS
Rigidez Capacidad Distancia de operación
CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES
Velocidad Comodidad Regularidad (puntualidad) Frecuencia Calidad
SEGURIDAD COSTE IMPACTO MEDIOAMBIENTAL
Ocupación de suelo Efectos barrera Intrusión visual Contaminación Ruido

Fuente: Elaboración propia.

Al analizar las características técnicas del ferrocarril en el primer apartado de este capítulo, ya se ha comentado cómo aparecen una serie de factores frontera que no tienen que ver solamente con el ancho de vía. Estos factores suponen un obstáculo en la creación de una verdadera red ferroviaria europea y, en algunos casos, dentro de una misma red nacional, lo que le confiere una alta rigidez al servicio de transporte ferroviario. Por otra parte, desde el punto de vista de las características de un trazado, también adquiere relevancia el concepto de rigidez. Los trazados ferroviarios se deben diseñar con rampas y pendientes muy suaves debido a la baja adherencia del contacto de la rueda con el carril y a la necesidad de utilizar parámetros geométricos muy amplios (radios de curvas, acuerdos, etc.). Por lo eso, en la unión de determinados orígenes y destinos puede resultar inadecuada una solución ferroviaria pura. En esos casos se pueden contemplar soluciones más eficientes en base a combinar el ferrocarril con otros modos de transporte. Por otra parte, la necesidad de hacer rentable su gestión obliga a la selección y especialización en aquellas actividades donde el ferrocarril pueda aportar valor. La citada rigidez en cuanto a rampas y pendientes no hace más que corroborar la idea de que pretender llegar a todos los puntos resulta económicamente inabordable, máxime cuando existen otros modos de transporte que, en libre competencia, pueden responder de forma más eficiente.

Como muestra, basta decir que mientras la red ferroviaria española alcanzaba los 14.848 km en 2006, considerando la red que gestiona ADIF y los ferrocarriles de las Comunidades Autónomas (por parte de ADIF, 12.839 km de red, incluidos los 1.237 km de alta velocidad), la red de carreteras superaba los 165.000 km (incluyendo la red del estado, la de las comunidades autónomas y diputaciones y cabildos).

La capacidad es una de las características importantes que se puede aprovechar en el ferrocarril. Por contra, resulta poco adaptable para bajas capacidades. Resulta óptimo el transporte de grandes cargas a grandes distancias, por ello es muy útil la consideración del tren completo grafiado[7] y con retorno, como una unidad de tráfico de mercancías.

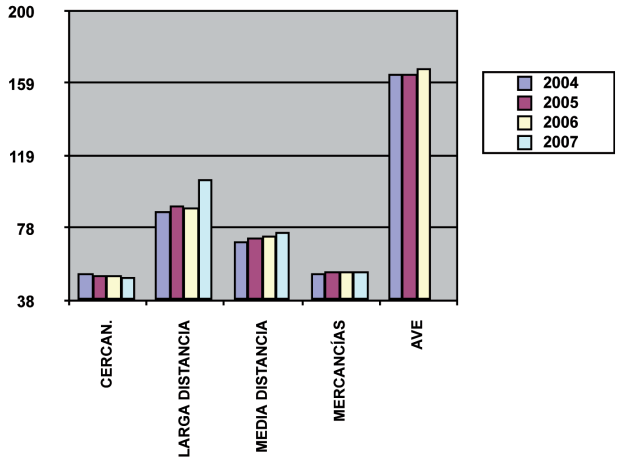
(7) Por su programación, los trenes pueden agruparse, básicamente, en: regulares, especiales y facultativos. Los regulares siguen un horario previsto en la planificación, por lo que aparecen en unos gráficos con mucha anticipación, por ello se conocen también como trenes grafiados.

Así como en el transporte de viajeros, las distancias de operación pueden variar desde pocos kilómetros en los trenes de cercanías hasta distancias considerables mediante trenes de alta velocidad o nocturnos, para las mercancías es importante ir a grandes distancias que compensen las operaciones de carga y descarga, salvo excepciones, como los tráficos que disponen en su origen y en destino de carga y descarga directa (barcos graneleros de carbón, cementos, etc.), y siempre que el puerto disponga de las instalaciones para carga directa sobre vagón y descarga del vagón a las tolvas.

4.2.2. Características funcionales

El factor **velocidad** resulta clave siempre que se hayan logrado niveles adecuados de calidad en el resto de factores. Está condicionado a la seguridad y depende también del tipo de operador. En la *Figura11* se pueden observar las diferencias de velocidades de los distintos servicios, donde, lógicamente, las velocidades reales mayores se alcanzan en los servicios de viajeros.

Figura 11: Velocidades reales de los distintos servicios de RENFE. A partir de 2007 los trenes AVE quedaron incluidos en el grupo de larga distancia.

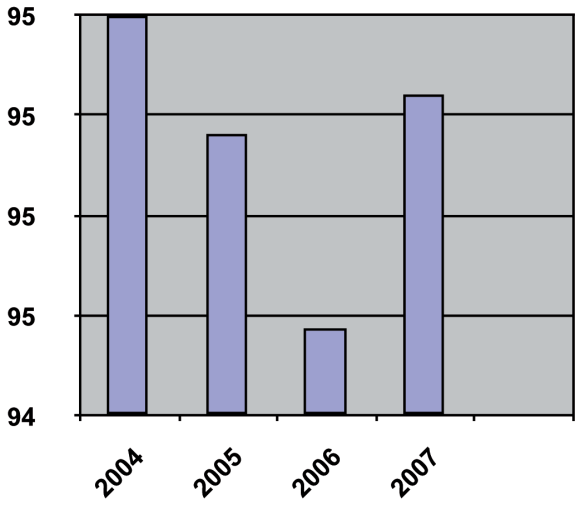


Fuente: D.E. de Circulación.

Está claro que el concepto **comodidad** debe ser diferente si consideramos los viajeros y las mercancías. En el segundo caso iría unido a la facilidad de recogida y reparto de la mercancía, al cumplimiento de los plazos de entrega, a la seguridad de la mercancía y a una información lo más fidedigna posible para el cliente.

La **regularidad** es una característica del transporte que debe tener un grado de exigencia alto, sobre todo al hablar del transporte ferroviario, como consecuencia directa de estar ante un modo de transporte que dispone de una infraestructura propia y unas grandes posibilidades de automatización. La regularidad se mide por el porcentaje de trenes que llegan a destino con menos de "x" minutos de retraso. El concepto de regularidad selectiva se refiere a la llegada de trenes que salieron de origen con un retraso inferior a los 15 minutos. Los criterios de referencia que se siguieron en 2007 para analizar la regularidad de los trenes fueron: trenes AVE, 3 minutos; talgos AVE, 5 minutos; cercanías, 3 minutos; grandes líneas, 10 minutos; regionales, 5 minutos y mercancías, 60 minutos.

Figura 12: Regularidad en mercancías en los últimos 4 años.



Fuente: D.E. de Circulación.

La **frecuencia** depende del nivel de las instalaciones fijas, entre las que se debe considerar el número de vías y el estado de su calidad, los desvíos, las instalaciones de seguridad y ayuda a la explotación, etc. Al tratarse de un sistema guiado y automatizable, resulta posible obtener altas frecuencias con gran seguridad. Existen ejemplos de redes ferroviarias donde se hacen circular trenes de más de trescientos metros de longitud con intervalos de un minuto. Hay que tener en cuenta que la frecuencia, junto con la capacidad de cada unidad, define la capacidad total de una determinada relación. Este concepto adquiere máxima importancia en líneas para viajeros, como por ejemplo las de alta velocidad que funcionan a más de 200 km/h con intervalos entre trenes de 10 minutos. Pero también resulta importante su consideración en líneas de tráfico mixto pues permite intercalar trenes de mercancías aprovechando mejor los grafiados de las mismas.

4.2.3. Otras características generales

Gracias al transporte resulta posible el desplazamiento de personas, la accesibilidad al territorio y la conexión de los sectores productivos con los centros de consumo, entre otras funciones. El transporte colabora en la mejora de la calidad de vida general, pero, a su vez, es causa de efectos no deseados, como la contaminación o los accidentes, los que ocasionan importantes daños personales y materiales a nivel global. En España, el transporte por carretera ocasionó en 2005 un total de 3.377 muertos entre carretera y zonas urbanas, además de heridos en número superior a 132.000. Frente a ello, el número de muertos imputables al transporte ferroviario, en su conjunto, alcanzó cifras de un orden de magnitud 100 veces menor. Es cierto que habría que considerar diversos indicadores de movilidad: viajero-kilómetro, número de trayectos por viajero y tiempo de exposición, y aún así resultaría difícil la comparación entre modos de transporte, pero las cifras anteriores, si se precisan con mayor detalle, ponen de manifiesto que el ferrocarril es, sin duda, mucho más seguro que la carretera.

Respecto al medio ambiente, las ventajas del ferrocarril en relación a otros modos se manifiestan en diversos ámbitos, pero resulta interesante destacar el energético. El transporte es uno de los consumidores más importantes de energía . En el caso de la UE, en 2004 el transporte consumió el 31,8% de la energía, pero en el caso particular de España esta proporción ascendió al 40,7%.

Dentro del transporte público se puede afirmar que los modos ferroviarios son bastante más eficientes desde el punto de vista energético, que los modos de carretera. Por ejemplo, en conjunto, en España el ferrocarril transporta el 5% de los viajeros-kilómetro y el 4% de las toneladas-kilómetro utilizando para ello del orden del 1% del total de la energía dedicada a los transportes. Además, la energía consumida es eléctrica en su mayor parte, pudiendo tener un origen independiente del petróleo.

Resulta cierto que los costes de implantación de los modos de transporte ferroviario, y en muchas ocasiones los de explotación, pueden ser superiores o muy superiores a otros modos, pero a la hora de tomar decisiones el factor "sostenibilidad" cobra cada vez más peso. A ello contribuye una mayor eficiencia energética y unos impactos medioambientales considerablemente menores en lo que se refiere a la contaminación atmosférica[8].

4.2.4. Características particulares del transporte de mercancías

Tabla 6: Componentes que el cliente considera en el nivel de calidad de un servicio de transporte de mercancías.

Fiabilidad (regularidad)
Responsabilidad
Competencia
Accesibilidad
Cortesía
Comunicación
Credibilidad
Seguridad
Conocimiento del cliente
Tangibilidad

Fuente: CIT 2004. Análisis de los indicadores de la calidad en el transporte de mercancías, pp. 1561-1568.

(8) Para más detalles se puede consultar "El consumo energético en el transporte urbano y metropolitano. Los modos ferroviarios", en la revista Ingeniería y Territorio, nº 76, 2006.

En el caso del transporte de mercancías se dice que un servicio tiene un nivel de calidad determinado en función del grado de satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente. Es importante que la información a este respecto sea un complemento entre la calidad objetiva, en base a unos parámetros objetivos, y la percepción que del servicio tienen los clientes, es decir, la calidad percibida. En la *Tabla 6* se enumeran los componentes que influyen en la percepción del cliente de un nivel más o menos alto de la calidad de un servicio, aunque hay que significar que, de forma resumida, en dicho nivel de calidad resulta clave la seguridad que el servicio confiere al cliente, la fiabilidad en un determinado periodo de tiempo y la respuesta que obtiene el cliente en caso de fallo en el servicio.



Al transporte de mercancías por ferrocarril hay que exigirle que cumpla con un plan preestablecido y con pequeños márgenes de error. Una vez más la calidad de la vía, las instalaciones, el material rodante, el modelo de regulación del tráfico, así como los aspectos comerciales son factores definitorios de la fiabilidad. Por otra parte, el cliente exige también otros aspectos que se podrían situar dentro de una determinada adecuación comercial. Esta adecuación *(Tabla 6)* comprende toda la atención que requiere el cliente, tanto en lo relacionado con el servicio específico que se presta como con los servicios complementarios que dan un nivel de calidad añadido. Desde un punto de vista externo hay que considerar la política tarifaria, tanto sus precios básicos como las posibles bonificaciones. Por otra parte está la atención al cliente; desde la petición del material vacío, hasta la fase de descarga en el lugar de destino, pasando por una información completa, continua y fidedigna de la situación de la mercancía y de los tiempos previstos de cada operación. A nivel interno se debe considerar la disponibilidad del parque de material remolcado, así como los circuitos internos de información que deben servir hacia el exterior al cliente, tanto del servicio directo requerido como de los complementarios.

En estos últimos años los trenes de mercancías de determinadas relaciones regulares han sido auditados para conseguir la certificación de calidad ISO 9002 de Aenor. Por ejemplo, desde enero de 1998 todos los trenes puerto[9] de lo que era antes la Unidad de Negocio de Transporte Combinado disponían de dicha certificación. Entre las ventajas de estas actuaciones de certificación se encuentra la homologación de los procesos, la posibilidad de prevenir, detectar y corregir fallos y la disminución de los costes, englobado todo en una mejora continua del servicio.

Tabla 7: Certificaciones de calidad para todas las actividades de Circulación de RENFE (2005).

AÑO	CERTIFICACIONES
1998	ISO 9002 Aseguramiento de la Calidad
1999	ISO 14001 Gestión Medioambiental
2001	Sello de Excelencia Empresarial EFQM
2003	Sello de Oro a la Excelencia Empresarial EFQM
	Sistema de Gestión Integrado:
	ISO 9001:2000
	ISO 14001:1996
2004	Memoria de Sostenibilidad

Fuente: D.E. de Circulación (Renfe).

En la actualidad las certificaciones con las que cuenta la operadora Renfe son las que se recogen en la *Tabla 7*. Después de conseguidas las certificaciones citadas, se realizan encuestas específicas periódicamente a nivel de dependencias centrales, territoriales y en función del servicio desarrollado, que sirven para realizar un seguimiento y poder disponer de la información necesaria para la mejora permanente de la calidad del transporte que se audita.

(9) Se define el tren puerto como el tren que conecta terminales portuarias con terminales terrestres con horarios fijos.

4.3. Gestión y organización en la empresa ferroviaria

4.3.1. Condicionantes existentes

La gestión en la empresa ferroviaria se ve afectada por importantes condicionantes de partida, comunes a la mayor parte de empresas europeas, que inciden muy fuertemente no sólo en la propia empresa de ferrocarriles, sino también en la organización del mercado del transporte en general.

Como aspectos más importantes pueden mencionarse:

Obligaciones de servicio público como empresa pública

Los ferrocarriles en Europa son públicos y, como tales, son propiedad del Estado, que se encarga de su gestión a través de empresas públicas. El carácter público configura unos objetivos para estas empresas que, en muchas ocasiones, no son meramente económicos sino que el Estado impone determinados objetivos, en términos de obligaciones de servicio público, que debe compensar adecuadamente a través de diversos mecanismos como son, por ejemplo, los Contratos-Programa. El Estado, además de propietario de la empresa ferroviaria, se convierte de esta forma en cliente, casi siempre el más importante.

Cargas infraestructurales

Hasta el presente la situación de los ferrocarriles frente a su propia infraestructura ha sido diferente a la de otros modos de transporte y, en concreto, a la de la carretera.

Mientras que en la carretera el mantenimiento de la infraestructura ha sido y es a cargo del Estado, el ferrocarril ha mantenido, hasta hace escasos años, sus vías e instalaciones. Incluso, en ocasiones, importantes mejoras de la infraestructura han estado a cargo de las empresas ferroviarias.

Cargas sociales extraordinarias

Una parte importante de empresas ferroviarias, por su antigüedad y su historia,

soportan cargas sociales de carácter extraordinario que el resto de empresas del sector del transporte no deben atender, con lo que se crea una nueva distorsión en las condiciones de competencia.

Cargas financieras

Las empresas ferroviarias están soportando cargas financieras muy elevadas que provienen, en gran medida, de incumplimientos por parte de los Estados correspondientes de las compensaciones necesarias derivadas de las obligaciones de servicio público, de las cargas infraestructurales, o de las cargas sociales extraordinarias. Esta situación disminuye de manera muy notable las posibilidades de gestión de las empresas, que deben destinar una parte importante de sus recursos a atender las cargas financieras.

Incompatibilidades técnicas

Las redes ferroviarias de los distintos países europeos, como ya se ha expuesto, presentan fuertes incompatibilidades de tipo técnico que dificultan su explotación como una red única.

El caso extremo viene dado, sin duda, por el diferente ancho de vía existente en la mayor parte de la Península Ibérica respecto del resto de países, de manera que ningún tren de otras Administraciones puede entrar en España por la vía. Los dos importantes tramos existentes con ancho internacional (ancho UIC) son el tramo Madrid-Sevilla y el tramo Madrid-Barcelona, por tanto, aún sin enlace con Francia.

Además de esta situación extrema, las diferencias en cuanto a electrificación (Alemania, Francia e Italia, por ejemplo, tienen sistemas diferentes en su electrificación) o señalización suponen una fuerte barrera para la concepción de una red ferroviaria europea.

En gran parte como consecuencia de los condicionantes anteriores, la situación actual de los ferrocarriles en Europa presenta, entre otras, las siguientes características:

Importantes aportaciones económicas del Estado

El conjunto de aportaciones del Estado a los ferrocarriles alcanza en los diversos países cifras muy importantes en términos absolutos y relativos. La Unión Europea contempla diversas aportaciones del Estado a las empresas ferroviarias en compensación por el establecimiento de obligaciones de servicio público, y por las cargas sociales, infraestructurales y financieras extraordinarias. A estas aportaciones se unen, además, las destinadas a cubrir los déficits de gestión.

Alto nivel de intervención

Consecuencia inmediata de lo anterior es que el nivel de intervención del Estado en las empresas de ferrocarriles es muy elevado. La libertad de gestión de estas empresas se ve muy condicionada por decisiones estatales.

Situación concurrencial no clara

Como fruto de todo lo anterior, la situación del mercado de transporte, y en concreto la situación de concurrencia de la carretera y el ferrocarril, es una situación que adolece de una incorrecta imputación de costes, de la intervención en las tarifas, de subvenciones, etc. A ello cabe añadir la incorrecta imputación de los costes externos provocados por los medios de transporte, cuya magnitud e importancia es creciente y distinta para los diferentes modos de transporte.

Importantes pérdidas de participación

La situación de los ferrocarriles en los últimos años viene también marcada por la pérdida de participación del ferrocarril tanto en viajeros como en mercancías. En capítulos anteriores se ha repasado la evolución de los distintos modos en lo que se refiere a mercancías.

4.3.2. El ferrocarril y las directivas comunitarias

En la difícil tarea de regular la política ferroviaria en Europa se pueden distinguir, hasta el momento, cuatro etapas claras. En esta clasificación queda patente

la graduación, de menor a mayor, del esfuerzo comunitario y del esfuerzo a nivel de estados integrantes.

4.3.2.1. Primera etapa. 1958-1980

La primera etapa, entre los años1958 y 1980, se caracteriza por la escasa intervención de la UE y se plasma en unas actuaciones básicas que se enumeran a continuación:

- Ayudas por las obligaciones de servicio público.
- Toma en consideración, pero sin actuar, de la mala situación económica del ferrocarril en cada Estado miembro.
- Reglamento 1191/69 sobre la supresión de obligaciones de servicio público.
- Decisiones del Consejo 75/327 sobre saneamiento financiero.

4.3.2.2. Segunda etapa. 1980-1990

La segunda etapa, considerada entre los años 1980 y 1990, se inicia con un nuevo enfoque donde se comienza a redactar una información básica en busca del diagnóstico de la situación. Son de destacar los siguientes documentos:

- Memorando sobre Política Común Ferroviaria, de 1980.
- Comunicación "Hacia una Política Común de Transportes", de 1983.
- Comunicación "La Política Ferroviaria Comunitaria", de 1983.
- Planteamiento del papel que puede desempeñar el ferrocarril en la definición de objetivos y en el planteamiento de los trabajos que hay que llevar a cabo en cuanto al desarrollo de infraestructuras y posibilidades del transporte combinado.

4.3.2.3. Tercera etapa. 1991-2000

La tercera etapa tiene un referente claro en la directiva 91/440, que supone un cambio radical en los planteamientos comunitarios.

Para resolver, al menos en parte, los problemas inherentes a la situación antes esbozada, el Consejo de la Comunidad Europea dio un importante primer paso

al adoptar la Directiva 91/440/CEE, de 29 de julio de 1991, sobre el desarrollo de los ferrocarriles comunitarios, en la que se diseñó un nuevo marco para el ferrocarril en Europa. Los puntos básicos de partida que se contemplaron en dicha directiva fueron los siguientes:

- Mecanismos para facilitar el saneamiento financiero de las empresas ferroviarias, por medio de la creación en su contabilidad de un servicio específico de amortización de las deudas.
- La independencia de gestión de las empresas ferroviarias, que deberán tener un estatuto propio, disponiendo de patrimonio, presupuesto y contabilidad independientes de las de los Estados. Su administración se regirá por criterios similares a los de las sociedades mercantiles. Su actividad debe tender a alcanzar el equilibrio financiero de las empresas.
- La libertad de constituir agrupaciones internacionales, con una o más empresas ferroviarias, forma parte explícita de la independencia de gestión reseñada en el punto anterior. Por "agrupación internacional" entiende la directiva cualquier asociación de al menos dos empresas ferroviarias establecidas en Estados miembros distintos, con el fin de prestar servicios de transportes internacionales entre Estados miembros.
- La separación entre la administración de la infraestructura y la actividad de transporte, bien mediante divisiones orgánicas diferenciadas en el seno de una misma empresa, bien mediante la creación de una entidad distinta que se encargue de la gestión de la infraestructura.
- La fijación por parte del administrador de la infraestructura de un canon de utilización de la infraestructura, que no podrá ser discriminatorio para las diferentes empresas ferroviarias.
- El derecho de acceso y tránsito a las infraestructuras ferroviarias, a las agrupaciones internacionales de empresas en los Estados miembros en que estén establecidas, así como el derecho de tránsito en los demás Estados miembros. Este último derecho de tránsito se amplia también al acceso para el caso de transporte combinado internacional.

Pero esta directiva, que marca unos objetivos claros, es seguida por los Estados miembros de diferentes modos y ritmos. En general, se producen retrasos y una diversidad de aplicación de criterios que obliga a complementar la legislación mediante diversos documentos.

Para aplicar la Directiva 91/440 las empresas ferroviarias comenzaron a llevar a cabo un proceso complejo de reestructuración de su organización y gestión. Dentro de este proceso, que difería según las distintas administraciones ferroviarias, se produjeron dos grandes tendencias: la de los países que apostaron por una privatización de sus ferrocarriles, y la de los países que abordaron una reestructuración interna en base a mantener los ferrocarriles como empresas públicas.

El modelo de organización que se fue adoptando resultaba variable según las diferentes empresas ferroviarias, aunque, como puntos comunes, cabe reseñar, en primer lugar, la separación administrativa de la infraestructura del resto de actividades para cumplir la Directiva 91/440. Esta separación se produjo bien mediante divisiones diferenciadas dentro de la empresa ferroviaria, o bien a través de la creación de nuevas empresas (opción que adoptaron países, como Reino Unido, que apostaron por la privatización de una forma rápida y sin mucho éxito) que se encargarían en su totalidad de la infraestructura, y de cobrar un canon por la utilización a las distintas empresas ferroviarias que desearan realizar un determinado tráfico.

En las empresas que optaron por una reestructuración, siguiendo con su carácter público, la organización de la actividad de explotación del transporte se articuló a través de las denominadas "Unidades de Negocio" concebidas como unidades responsables de su actividad, con resultados finales positivos o negativos, dotadas de una gran autonomía en su gestión.

Estas unidades se establecieron segmentando las diferentes actividades de la empresa, distinguiendo entre las áreas de producción, compras y mantenimiento, y separando, dentro de la producción, viajeros y mercancías.

Así, por ejemplo, en lo que era la antigua empresa RENFE, en lo referente a mercancías, figuraban como Unidades de Negocio operativas (UNE), las de: "Mercancías carga completa" y "Transporte combinado", ya que la de "Paquetería" fue cerrada en junio de 1996. Para desarrollar su actividad se apoyaban en otras unidades: circulación, estaciones, mantenimiento y tracción.

Cada "unidad de negocio" llevaba su gestión y contabilidad por separado, y "facturaba" sus servicios al resto de unidades que se los demandara. El problema

que se planteaba, de difícil resolución, era el de fijar los "precios de las transferencias interiores", así como la complejidad de los sistemas de control y de comunicación que debieron establecer.

En los países que optaron por una privatización del ferrocarril, como es el caso del Reino Unido, se creó una empresa independiente que se encargaba de la infraestructura y su mantenimiento (Railtrack en el Reino Unido), y que cobraba un canon a los distintos operadores privados de mercancías o viajeros que utilizaban su red.

Dada la dificultad del proceso en esta etapa, además de la directiva ya comentada, resulta importante destacar la documentación complementaria, necesaria para el desarrollo integral y concreto de los objetivos generales marcados en aquella:

- La ya citada Directiva 91/440 sobre el desarrollo de un ferrocarril comunitario.
- Reglamento 1893/91 sobre obligaciones de servicio público.
- Directiva 95/18 sobre los criterios comunes para la concesión de licencias a operadores establecidos en la UE.
- Directiva 95/19, que impone la necesidad de que los Estados miembros creen un administrador de las infraestructuras ferroviarias con capacidad para adjudicar la red de una forma justa y no discriminatoria, y establecimiento de los cánones de utilización.
- Directiva 96/48, sobre la interoperabilidad de la red ferroviaria.
- Publicación del Libro Blanco, "Una estrategia para revitalizar los ferrocarriles comunitarios", que aboga por la creación de grandes rutas por donde se pueda transportar la mercancía siguiendo criterios de libre mercado.
- Comunicación "Superpistas ferroviarias transeuropeas de transporte de mercancías", de mayo de 1997.
- Redes Transeuropeas de Transporte.

4.3.2.4. Cuarta etapa. 2000-2007

Esta etapa se caracteriza por la concreción mediante leyes de las actuaciones necesarias, y de algunos avances concretos. Es lo que se conoce con el nombre

de primer paquete legislativo en materia de infraestructuras. Son de destacar las siguientes:

- Directiva 01/12, referida a la apertura del mercado de transporte de mercancías.
- Directiva 01/13, sobre licencias para operadores.
- Directiva 01/14, sobre la adjudicación de surcos (tramos de infraestructura) y el canon por su uso.
- Aprobación de la Ley del Sector Ferroviario (LSF) de fecha 17 de noviembre de 2003, que cumple el mandato de trasposición del primer paquete de medidas dado por la Comisión Europea a los Estados miembros.
- Aprobación en España de los estatutos de ADIF (30 de diciembre de 2004), estatutos de RENFE Operadora (31 de diciembre de 2004), y Reglamento del Sector Ferroviario (RSF, R.D. 2387/2004 de fecha 30 de diciembre de 2004).
- O.FOM/897/2005 de 7 de abril de 2005, relativa a la declaración sobre la red y el procedimiento de adjudicación de capacidad de infraestructura ferroviaria.
- O.FOM/898/2005 de 8 de abril de 2005, por la que se fijan las cuantías de los cánones ferroviarios.
- O.FOM/233/2006 de 31 de enero de 2006, por la que se regula las condiciones para la homologación de material rodante ferroviario y de los centros de mantenimiento, y se fijan las tasas por certificación de dicho material.
- O.FOM/2520/2006 de 27 de julio de 2006, por la que se determinan las condiciones para la obtención de títulos y habilitaciones que permiten el ejercicio de las funciones del personal ferroviario relacionados con la seguridad, así como el régimen de los centros de formación del personal y su aptitud psíquico-física para desarrollar su trabajo.

La Ley del Sector Ferroviario (LSF), Ley 39/2003, sienta las bases que permiten la entrada progresiva de los distintos actores en este mercado. Mediante esta ley la prestación del servicio de transporte de mercancías por ferrocarril se abre a la competencia, definiendo las competencias del Administrador de Infraestructuras Ferroviarias, la prestación de servicios ferroviarios adicionales, complementarios y auxiliares, y estableciendo los requisitos para la obtención

de las licencias que permiten ejercer las competencias de empresa ferroviaria. Mediante esta ley se crea el ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias) que comienza su actividad el 1 de enero de 2005, que a finales del año 2006 tenía a su cargo más de 1.000 km de red de ancho U.I.C., y cerca de 12.000 km de la red convencional.

Con la aprobación del R.D. 2387/2004 de 30 de diciembre entra en vigor el Reglamento del Sector Ferroviario. En él se desarrollan y regulan los títulos y las disposiciones necesarias para dar cumplimiento a la LSF en cuanto al acceso a la Red Ferroviaria de Interés General (RFIG) y la capacidad de la infraestructura, en el régimen aplicable a los servicios adicionales, complementarios y auxiliares y en cuanto al otorgamiento, modificación, suspensión y revocación de licencias, así como en el Título habilitante para la adjudicación de capacidad y en el régimen de seguridad en el transporte ferroviario.

Como fruto de todo este proceso, durante el año 2005 empiezan a aparecer en España las primeras solicitudes de empresas privadas para operar en la red. Según la Ley del Sector Ferroviario, se considera transporte ferroviario el realizado por empresas ferroviarias que empleen vehículos adecuados que circulen por la Red Ferroviaria de Interés General. Las empresas que desean operar por la red ferroviaria necesitan disponer de una licencia que es única, intransferible y que especifica la actividad que puede realizar dicha empresa. Esta licencia habilita para el ejercicio de la profesión, pero no da derecho a acceder a la infraestructura para la prestación de los servicios. La licencia es un título válido en toda la UE, necesario pero no suficiente, que permite prestar servicios de transporte ferroviario con tracción[10]. Es necesario, además, poseer la correspondiente autorización. Esta autorización consiste en un certificado de seguridad que acredita que una empresa ferroviaria opera con un adecuado sistema de gestión de la seguridad y cumpliendo la normativa sobre personal de

(10) Los solicitantes de las licencias deben cumplir una serie de requisitos a nivel comunitario: revestir la forma de sociedad anónima, contar con capacidad financiera para hacer frente a sus obligaciones presentes y futuras, garantizar la competencia profesional y la seguridad de los servicios que presta, y tener cubiertas las responsabilidades civiles que puedan exigírseles.

circulación y material rodante. Se necesita obtenerlo para cada línea donde se desee operar.

Como se puede observar en la F*igura 18*, Renfe Operadora es una empresa más, junto a otras empresas ferroviarias, que inician el trámite para constituirse como empresas operadoras dentro de un nuevo marco. Por tanto, el modelo de transporte de mercancías por ferrocarril pasa de una configuración donde RENFE era la única empresa de transporte, a ésta donde se abren nuevas posibilidades de competencia con el objetivo de ofrecer alternativas más competitivas y eficientes que permitan incrementar la cuota de mercado de transporte de mercancías por ferrocarril.

Las empresas que contaban con licencia de empresa ferroviaria o estaban en trámite de conseguirla a fecha de junio de 2007 eran las siguientes:

Tabla 8: Relación de empresas con licencia ferroviaria y con certificado de seguridad.

EMPRESAS CON LICENCIA DE EMPRESA FERROVIARIA	EMPRESAS CON CERTIFICADO (PUEDEN OPERAR)
• RENFE • Comsa Rail Transport (Grupo Comsa) • Continental Rail (Grupo ACS) • Acciona Rail Services (Grupo Acciona) • Activa Rail (Grupo Transfesa) • Tracción Rail (Grupo Azvi) • Eusko Trenbideak • CGT, S.A. (Grupo FCC, en trámite) • Arcelor Siderail, S.A. (Grupo Arcelor, en trámite)	• RENFE • Comsa Rail Transport (Grupo Comsa) • Continental Rail (Grupo ACS) • Acciona Rail Services (Grupo Acciona)

Fuente: Elaboración propia.

De esta forma, y como hito de referencia, el 28 de enero de 2007 se realizaron las primeras pruebas, y el 10 de junio operó el primer servicio comercial por ferrocarril de Acciona Rail Services, poniendo en funcionamiento un tren diario de transporte de carbón entre el puerto de El Musel, en Gijón, y la central térmica de La Robla, en León. Como particularidad cabe decir que este servicio es íntegramente privado y se realiza con tracción propia contando con 2 locomotoras y 33 tolvas, con una previsión de poder atender 4 trenes diarios, lo que se correspondería con un potencial transporte de 600.000 toneladas de carbón.

Figura 13: Grúa pórtico para la manipulación de contenedores en la estación de Silla (Valencia).



Fuente: Elaboración propia.

4.3.3. Nuevas fórmulas derivadas del proceso descrito. Construcción y conservación de líneas ferroviarias

4.3.3.1. La financiación de los inicios del ferrocarril

Después de que Watt[11] construyese una primera máquina de vapor ya perfeccionada, aún tuvieron que transcurrir unos

(11) James Watt (1736-1819) fue un inventor escocés que perfeccionó una máquina para bombear agua de una mina. Aunque resultaba demasiado pesada para ser utilizada en una locomotora, sus trabajos aportaron importantes perfeccionamientos a la máquina de vapor.

años de mejoras para que aquel ingenio pudiera ser aprovechado en la propulsión de una locomotora. Cuando se empiezan a conocer las primeras ideas de Trevithick[12] sobre cómo aprovechar la máquina de vapor para hacer circular un vehículo de vapor sobre carriles, los empresarios no se muestran especialmente interesados por este nuevo medio de transporte. Pero, en 1814, Stephenson[13] dio un paso decisivo al construir una locomotora capaz de arrastrar una carga de 70 toneladas, a una velocidad de 10 km/h. En ese momento se despierta un gran interés al vislumbrarse un nuevo modo de transporte económicamente rentable. A pesar de la crisis económica padecida por Inglaterra entre los años 1825 y 1830, que retrasó el desarrollo del ferrocarril, en ese periodo se inicia la construcción de la línea que uniría el centro algodonero de Manchester con el puerto de Liverpool, la cual se convierte en referencia simbólica del arranque de la era del ferrocarril.

La expansión del ferrocarril arrastró a otros sectores de la economía, pero es destacable la importancia que tuvo en la transformación de los sistemas financieros. El aumento de la demanda de capitales para hacer frente a la construcción trajo consigo la aparición de nuevas instituciones financieras con mayor capacidad y dinamismo. Así surgen las sociedades anónimas por acciones, que canalizaron el ahorro privado hacia inversiones ferroviarias. Los nuevos bancos fueron sustituyendo a los antiguos, incapaces de organizarse para atender las nuevas expectativas. Pero al mismo tiempo se hacía necesaria también una adecuación legal del poder público. A falta de ésta, la mayor parte de concesiones otorgadas fueron de forma provisional. En España estos requisitos se dieron en 1856, cuando se promulga la Ley de Banca, que permitía la circulación de valores y la libertad de crear casas anónimas de crédito y depósito. Ésta, junto con la Ley de Ferrocarriles de 1855, que limitaba la intervención del Estado, resultó el marco legal en el que se inicia el desarrollo de la red ferroviaria española.

(12) Richard Trevithick (1771-1833) fue uno de los pioneros del ferrocarril. Inventor británico, nacido en Cornualles, fue un innovador en el campo de las máquinas de vapor lo que le permitió poner en funcionamiento en 1801 el primer vehículo a vapor que transportó viajeros y en 1804 el primer vehículo que remolcó cargas en una vía férrea, por ello, muchos le consideran el inventor de la locomotora.

(13) George Stephenson (1781-1848) fue un ingeniero mecánico nacido en Northumberland (Gran Bretaña) que destacó por sus mejoras en el diseño de locomotoras, lo que le permitió instaurar el primer servicio regular de mercancías y de viajeros en la línea Liverpool-Manchester en el año 1825.

A la luz de dichas leyes se crean las primeras compañías privadas, la Compañía de los Ferrocarriles de Madrid a Zaragoza y Alicante (MZA), en 1856, y la Compañía de los Ferrocarriles del Norte, en 1858. Son los inicios del régimen ferroviario español en los que el Estado otorgaba las concesiones a compañías privadas a las que se les facilitaba una serie de subvenciones. Esto justificó la aparición de cuerpos de facultativos del Estado para el control de dichas concesiones. En esas condiciones numerosos capitalistas extranjeros vinieron a España atraídos por la posibilidad de iniciar grandes negocios, si bien, al principio, aportando imaginación más que capital. Pero a partir de 1856, gracias a las leyes promulgadas, el ritmo de construcción resulta frenético, crece a una media de más de 300 kilómetros por año entre 1856 y 1896, lo que contrasta con la baja media de 35 kilómetros anuales entre 1900 y 1935. Y es que con la crisis que se produce a finales de la Primera Guerra Mundial las compañías ferroviarias entran en un deterioro grave de sus cuentas de explotación, cuyas consecuencias fueron la mala planificación y los continuos resultados negativos.

En España, con esta situación, unida a una competencia de la carretera que empieza a manifestarse con gran fuerza, las compañías ferroviarias sólo obtienen resultados aceptablemente positivos cuando reciben ayudas estatales. Inevitablemente este estado de deterioro desemboca en la Ley de Bases de Ordenación Ferroviaria y del Transporte por Carretera, que permitió que el Estado Español pasara a ser propietario de todas las líneas de ancho normal español. Nace así RENFE en el año 1941, acabando la aventura de las primeras concesiones ferroviarias privadas.

4.3.3.2. La participación privada en la financiación y explotación de nuevas líneas

Durante años, y en un contexto parecido en toda Europa, las redes europeas se desarrollan "disfrutando", a la sombra de sus respectivos Estados, de un proteccionismo casi siempre justificado por razones estructurales o militares, con un déficit creciente en la mayoría de ellas. En los últimos años una nueva estructura europea con objetivos comunes ha obligado a una convergencia de parámetros como la inflación, el déficit público, etc., lo que ha traído consigo recortes presupuestarios, reducción de la inversión y control del gasto. Es en este contexto donde surge el compromiso de liberalizar y armonizar el transporte

europeo con objeto de parar la carrera deficitaria en la que se había entrado. Ya se ha comentado con detalle que el primer paso que se aborda es el de disociar la propiedad de la infraestructura y de la explotación, incluso separando contabilidades, alcanzándose el grado de autonomía que cada administración decida adoptar, pero con la imposibilidad de transferir cualquier ayuda externa de uno a otro sector.

Aunque las infraestructuras por sí solas no garantizan el desarrollo, lo cierto es que sin ellas no es posible éste. Por ello, en los países avanzados, siempre se habilitan dotaciones muy importantes en los diferentes equipamientos. Sin embargo, las exigencias de la demanda y los crecimientos de los tráficos obligan a renovar y seguir construyendo infraestructuras de transporte.

En general, hasta el presente, han sido las administraciones públicas las que han aportado la mayor parte para la financiación de las infraestructuras de transporte por el cauce de sus presupuestos generales. Pero las inversiones requeridas, junto con los problemas que aquejan a los Estados, sobre todo el de equilibrio presupuestario[14], hace imposible la satisfacción de todas las necesidades únicamente por la vía presupuestaria, viéndose obligados los poderes públicos a reclamar la participación privada. Sin embargo, atraer a la iniciativa privada para que participe en estas inversiones no es fácil ya que la rentabilidad demandada por el capital, teniendo en cuenta los plazos y los riesgos, difícilmente se alcanza con estas actuaciones. Por ello, aun contando con la voluntad inversora del capital privado, las administraciones no pueden olvidar su contribución y de esta necesidad surgen las fórmulas de participación público-privada[15].

(14) En España la aprobación de la Ley de Estabilidad Presupuestaria exige el déficit cero, lo que limita la inversión pública con cargo a presupuestos y el endeudamiento, por lo que se hace necesario contar con nuevos instrumentos de financiación y gestión que permitan la participación privada.

(15) Para más información sobre esta cuestión se puede consultar la publicación Nuevos sistemas de gestión y financiación de infraestructuras de transporte, de los profesores Rafael Izquierdo y José Manuel Vassallo.

Tabla 9: Posible evolución de la prestación de servicios por ferrocarril.

SITUACIÓN ANTERIOR	SITUACIÓN ACTUAL
INFRAESTRUCTURA	
La construcción de infraestructura es realizada sólo por el Estado	La construcción de infraestructuras puede abordarse mediante sociedades mixtas
EXPLOTACIÓN	
Sólo se prestan por las respectivas administraciones ferroviarias.	Algunas empresas privadas y/o mixtas ofertan determinados servicios
RESULTADOS ECONÓMICOS	
Endeudamiento creciente	Rentabilidad positiva

Fuente: Boletín nº 320 de la ACPF.

Como paso previo, y esto es lo importante, hace falta resolver la grave situación financiera que se arrastra, producto del deterioro al que se ha llegado con la estatalización de los servicios ferroviarios, muchos de los cuales fueron creados en el marco de las antiguas concesiones privadas del siglo pasado.

Para poder contar con la participación privada en las inversiones en infraestructuras de transporte de los países desarrollados, es necesario, en primer lugar, cuidar la aparición de nuevos aspectos reguladores de diversos ámbitos: jurídico, técnico, de explotación y financiero. Y, como se ha indicado, es igualmente necesario que las administraciones contemplen su contribución mediante algún tipo de aportación, como subvenciones, anticipos reintegrables, garantías de tráfico u otras.

De todo ello se desprende que en la concesión de una determinada infraestructura de transporte, y más en concreto en el caso de transporte ferroviario, deben atenderse tanto los aspectos de construcción, como los de explotación (muy específicos en el ferrocarril) y los financieros. Por estas razones las administraciones consideran una garantía las concesiones a estructuras empresariales que cubran los tres aspectos citados, esto es, aquellas formadas por grupos constructores, empresas expertas en explotación y entidades financieras sólidas, todas ellas juntas y dispuestas a asumir ciertos riesgos (*Tabla 10*).

Tabla 10: Riesgos que asumen los participantes de una concesión.

RIESGOS QUE ASUMEN LOS PARTICIPANTES EN UNA CONCESIÓN		
ADMINISTRACIONES PÚBLICAS	**CONSTRUCTORAS**	**EMPRESAS DE TRANSPORTE**
- Planificación y programación - Consulta pública - Marco legal - Marco de la Admón. Pública - Reparto modal adecuado - Viabilidad y factibilidad - Demanda futura - Construcción y explotación - Subvenciones tarifarias	- Gestión - Ejecución del proyecto - Reducción de costes - Fiabilidad de infraestructura - Catástrofes - Proveedores - Competencia - Seguros	- Costes de explotación - Tarifas - Calidad y eficiencia - Fiabilidad y disponibilidad - Catástrofes - Proveedores - Mejora de equipos - Seguros
ENTIDADES FINANCIERAS		
- Tipos de interés - Periodos de amortización de deuda - Seguros		

Fuente: Elaboración propia.

4.3.3.3. La conservación de vía en la red de tráfico de mercancías

También como consecuencia del proceso de liberalización, la nueva situación planteó la necesidad de establecer cánones de utilización de la infraestructura, que deberían pagar las empresas existentes o las nuevas que surgieran y que quisieran hacer uso de aquélla. En ese sentido, en el artículo 8 de la Directiva 91/440 antes citada se decía:

"El canon de utilización, que se calculará de forma que se excluya toda discriminación entre empresas ferroviarias, podrá tener en cuenta, en particular, los kilómetros recorridos, la composición del tren y todo tipo de condicionante especial debido a factores tales como la velocidad, la carga por eje y el nivel o periodo de uso de la infraestructura".

La dificultad de definición del canon citado se pone de manifiesto si consideramos las distintas formas de valorar los costes que tiene cada administración ferroviaria. Como se suponía que esas diferencias se manifestarían de forma más acusada durante el proceso de transición, se estableció un periodo de armonización en el que se pretendían corregir los desfases existentes entre los distintos países. Mientras que en algunos países, como Alemania, la administración ferroviaria debía construir, mantener y financiar sus líneas, algunos de sus competidores ya utilizaban infraestructuras puestas a su disposición por el Estado. En Suecia, por ejemplo, la SJ, como empresa de transportes, en el inicio del proceso de liberalización ya pagaba las cuotas establecidas por el gobierno por el uso de la infraestructura ferroviaria. El canon pagado se componía de una parte fija y otra variable. La primera trataba de equiparar los costes de los distintos medios de transporte en base a una escala que iba, en 1989, desde las 3.650 coronas anuales por eje de vagón de mercancías, a las 61.250 coronas anuales por eje de locomotora eléctrica. La segunda, esto es, la parte variable, consideraba el desgaste de la vía dependiendo de:

- Tipo de material rodante.
- Categoría de la línea (función de las toneladas brutas-kilómetro).

Además, se consideraba una parte originada por accidentes, repercutida por tren/kilómetro, y otra que contemplaba la contaminación ambiental en función de las toneladas de combustible consumido (en el caso de tracción eléctrica, en función de los kilómetros recorridos).

4.4. Oferta y demanda del transporte ferroviario de mercancías

4.4.1. Introducción

Ya se ha analizado en anteriores capítulos la situación actual y la evolución del transporte de mercancías en España y en Europa, introduciendo las causas que han incidido en la situación actual. En el presente epígrafe se incide en el transporte ferroviario en España, analizando las causas que inciden en el desigual reparto entre ferrocarril y carretera. Entre las causas ya mencionadas figuran

los cambios producidos en la demanda y en la oferta de mercancías, además de otros factores de tipo general o de gestión y organización.

En los últimos 4 años de los que se dispone de datos consolidados, la evolución del tráfico interior de mercancías, según los distintos modos de transporte, ha sido la siguiente:

Tabla 11: Distribución del tráfico interior de mercancías según modos de transporte en millones de toneladas-kilómetro. Corresponde exclusivamente al transporte interurbano.

CONCEPTO	2003	2004	2005	2006
Carretera	337.948	334.081	367.497	368.293
Ferrocarril	12.391	12.019	11.641	11.592
Tubería	10.225	11.415	12.658	12.763
Marítimo	39.660	43.120	43.835	42.490
Aéreo	95	95	91	86
TOTAL	**400.319**	**400.730**	**435.722**	**435.224**

Fuente: Informe anual de los transportes y los servicios postales, 2006. Ministerio de Fomento.

Si se tiene en cuenta el transporte interior de mercancías considerando sólo los modos terrestres, se tienen los porcentajes indicados en la *Tabla 12* donde destaca negativamente la baja participación del ferrocarril. Se puede observar el bajo porcentaje de participación del ferrocarril en el transporte terrestre. Esta baja participación es especialmente dramática en España si se la compara con los países del entorno.

Tabla 12: Distribución porcentual del tráfico interior de mercancías según modos de transportes terrestres.

CONCEPTO	2003	2004	2005	2006
Carretera	93,73%	93,45%	94,04%	93,80%
Ferrocarril	3,44%	3,36%	2,98%	2,95%
Tubería	2,83%	3,19%	2,98%	3,25%

Fuente: Informe anual de los transportes y los servicios postales, 2006. Ministerio de Fomento.

Veamos qué se demanda al ferrocarril, qué ha ofrecido hasta ahora, y cual es la perspectiva de futuro.

Figura 14: Proceso de carga de tolvas.



Fuente: Autoridad Portuaria de Valencia (APV).

Para analizar la oferta y la demanda del transporte ferroviario conviene distinguir entre las distintas modalidades que el ferrocarril adopta para el transporte de mercancías. Hasta hace pocos años las dos formas básicas en que se ha desarrollado dicho transporte por ferrocarril en España ha sido el del modelo de carga completa y el de cargas fraccionadas. En estos momentos la carga fraccionada ya no se ofrece porque hay alternativas al modo ferroviario más eficientes en lo que concierne a este apartado.

El modelo de cargas completas se materializa en el transporte de mercancías por medio de vagones, que son la unidad básica indivisible. Con la aparición del contenedor y de las cajas móviles se conviene en asimilar éstos a un vagón de capacidad igual o menor que la de un vagón convencional, pasando a ser también incluido en el modelo de cargas completas. No cabe duda de que la introducción en la propia factoría del cliente receptor o expedidor y, como consecuencia, la mercancía sobre vagón, constituye un gran avance en la competencia con otros modos de transporte.

4.4.2. La demanda en las cargas completas y fraccionadas

En 2005 los servicios de mercancías y logística que presta la operadora Renfe supusieron el 95,1% de todo el transporte ferroviario español. Si consideramos el transporte exceptuando el de vía estrecha, entonces este porcentaje representa el 99% del total y, a pesar del avance en el proceso de liberalización, la participación de la empresa privada es aún muy pequeña. Bien es verdad que los primeros trenes totalmente privados han empezado a operar en 2007.

Tabla 13: Participación en el transporte ferroviario de mercancías en España de los distintos operadores en los últimos años medido en millones de toneladas-kilómetro.

CONCEPTO	2003	2004	2005	2006
RENFE	11.865	11.455	11.071	11.011
FEVE	433	457	465	473
CC.AA.	44	60	56	56
Comp. privadas	49	47	49	52
TOTAL	**12.391**	**12.019**	**11.641**	**11.592**

Fuente: Informe anual de los transportes y los servicios postales, 2006. Ministerio de Fomento.

En general, la tendencia del análisis ha sido la de agrupar la demanda en función del grado de elaboración del producto transportado. Según este criterio se pueden encontrar los cuatro grupos siguientes:

- Materias primas, entre las que se encuentran los minerales en general; carbón, petróleo, áridos, maderas, etc. La mercancía transportada no tiene excesivo valor y, por tanto, es muy sensible al sistema tarifario. Su rentabilidad requiere que el transporte se haga de forma masiva.

Tabla 14: Datos del tonelaje de las principales partidas transportadas por RENFE, medidos en miles de toneladas en los años 2005 y 2006.

UNIDADES DE MERCADO (Vagón completo)	2005	2006
• SIDERÚRGICOS	4.262	3.827
• CARBÓN MINERAL	3.113	3.058
• CONSTRUCCIÓN	3.158	3.366
• AGRÍCOLA	1.037	1.152
• AUTOMOCIÓN	728	799

Datos en miles de toneladas transportadas

Fuente: Informe anual de los transportes y los servicios postales, 2006. Ministerio de Fomento.

Lo habitual es que se genere por necesidades de grandes industrias y por las obras públicas, por tanto, lo habitual es que se realice en zonas industriales y en centros de producción de materias primas. En estos casos la participación del ferrocarril es muy amplia pudiéndose convertir los trenes en verdaderas cintas transportadoras.

- Productos semielaborados o brutos como chapas, acero, fundición, productos siderúrgicos, productos químicos, derivados, etc. La importancia del ferrocarril depende del grado de industrialización de los países y, aunque es menos importante que el mercado de las materias primas, la creciente industrialización de los países en vías de desarrollo es una buena oportunidad para su desarrollo.
- Productos elaborados por industrias de transformación tales como combustibles, áridos, abonos, cereales, aceites, vinos, leche, cemento, automóviles, etc. Estamos ante un transporte entre zonas concentradas, sobre todo entre industrias de tipo medio o pequeño. La importancia del ferrocarril en este sector es variable según la situación de competencia que le rodea a nivel local, la infraestructura disponible en la zona y las estructuras de mercado del país, de las organizaciones comerciales de éste, etc. Lo que caracteriza a este sector es su variación de la intensidad y valor medio.
- Transporte de distribución dispersa, en el que se encuentran los productos elaborados por la industria química, textiles, papel, cartón, electrodomésticos, productos alimenticios, etc. Se trata de un transporte entre centros de producción y un gran número de mayoristas y detallistas. Los tres aspectos que caracterizan este sector son: débil intensidad de los flujos, irregularidad y dispersión. Por estas razones el ferrocarril tiene una escasa participación al existir otros modos que pueden resolver la situación con más flexibilidad.

Figura 15: Vagones cargados con distintas materias primas.



Fuente: Revista LÍNEAS, número 166, p. 114.

En cuanto a la carga fraccionada cabe decir que la competencia con otros modos es muy dura y el ferrocarril, debido a su rigidez comercial y operativa, no suele obtener buenos resultados. Este sistema se basa en el transporte de paquetes individualizados con dimensiones variables, pero siempre enmarcados dentro de unos valores limitados, característicos de cada empresa ferroviaria. Aunque, a veces, han sido razones sociales y políticas las que han obligado a mantener este tipo de servicio, se puede considerar que el sistema resulta deficitario para efectuarlo por medio del ferrocarril y, de hecho, por ese motivo este servicio desapareció en España hace unos años.

En España la demanda es atendida básicamente por la operadora Renfe, que tradicionalmente ha dispuesto en su estructura los servicios de mercancías y logística a un mismo nivel que los servicios de cercanías y media distancia, los de alta velocidad y largo recorrido, y los servicios de fabricación y mantenimiento. A su vez, el servicio dedicado a las mercancías se ha articulado en 5 áreas de negocio: graneles, multiproducto, siderúrgicos, automóvil e intermodal.

En la *Tabla 15* se recogen los datos de los millones de toneladas-kilómetro netas transportadas por la operadora Renfe. Se puede observar que en el año 2006 se produjo un reparto de toneladas transportadas en dos grupos de cargas. Realmente es la imagen del reparto entre las antiguas unidades de negocio de cargas y de transporte combinado con las que funcionaba Renfe hasta 2005. En la actualidad el grupo de cargas que transporta RENFE queda dividido en las cuatro áreas de negocio, citadas en el párrafo anterior.

Tabla 15: Evolución de las toneladas-kilómetro netas transpor-tadas por RENFE.

TKN (millones de toneladas-kilómetro netas)	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2006
Cargas	8.664	8.677	7.745	6.709	7.182	6.774	7.031
Tte. combinado	931	2.029	2.473	3.095	4.360	4.001	3.980
Tte. interno	610	335	464	66	78	296	-
Paquetería	323	267	187	207	-	-	-
TOTAL	**10.528**	**11.308**	**10.869**	**9.810**	**11.620**	**11.071**	**11.011**

Fuente: Informe anual de los transportes y los servicios postales, 2006, Ministerio de Fomento.

En la *Tabla 16* se pueden contemplar las toneladas transportadas (miles) y las toneladas-kilómetro (millones) transportadas por Renfe, excluyendo el área de negocio intermodal.

Tabla 16: Evolución de las toneladas y las toneladas-kilómetro netas transportadas por RENFE, exceptuando el transporte inter-modal.

Maderas	374	377	0,8%	296	298	0,7%
Cementos	2.137	2.344	9,7%	451	501	11,1%
Minerales	23	58	152,2%	4	9	125,0%
Productos siderúrgicos	3.827	4.714	23,2%	2.056	2.447	19,0%
Combustibles líquidos	534	537	0,6%	324	329	1,5%
Productos químicos	420	363	-13,6%	203	172	-15,3%
Butano y propano	498	484	-2,8%	171	177	3,5%
Abonos	222	188	-15,3%	66	41	-37,9%
Automóviles	799	720	-9,9%	447	418	-6,5%
Frutas y verduras (export.)	-	-	-	-	-	-
Resto Internacional	2.245	2.356	4,9%	1.256	1.118	-11,0%
Transportes militares	32	31	-3,1%	24	22	-8,3%
Resto cargas	2.166	1.375	-36,5%	597	580	-2,8%
TOTAL	**17.944**	**18.160**	**1,2%**	**6.774**	**7.031**	**3,8%**

Fuente: Informe anual de los transportes y los servicios postales, 2006, Ministerio de Fomento.

4.4.3. La oferta en las cargas completas y fraccionadas

Conocida la demanda de forma cualitativa y cuantitativa, procede planificar la oferta dentro del marco socioeconómico en que nos encontramos y dentro del campo

de la actividad a desarrollar. El tráfico de mercancías por ferrocarril tiene una serie de puntos fuertes que se deben aprovechar, lo que le permite considerar los siguientes aspectos:

- Puede realizar su actividad con las típicas cadenas de transporte y, además, con unas instalaciones adecuadas y aprovechando sistemas multimodales puede realizar óptimamente un transporte de fábrica a fábrica.
- En general los transportes de cargas completas pueden resultar rentables con una adecuada gestión de las tarifas. En cambio los transportes masivos de mercancías de escaso valor y bajas tarifas suelen requerir ayudas institucionales.
- El nivel de servicio que puede dar el ferrocarril depende de los costes de explotación y del equipamiento disponible.
- Las ventajas energéticas en cuanto a rendimientos se han comentado antes, pero, además, los sistemas de tracción pueden aprovechar al máximo las fuentes de energía propias de la región.
- La automatización en el ferrocarril permite una organización de tráficos con efectividad y gran seguridad.

En 2007, en la red española (sin contar FEVE, transporte privado y transporte de los ferrocarriles de las CC.AA.) circularon diariamente, de media, 4.369 trenes. De esos trenes, en el caso de de transporte de mercancías, Renfe operadora dispuso de una oferta semanal de 620 trenes internacionales y 4.102 trenes nacionales.

Tabla 17: Número de trenes diarios por tipología de servicios de RENFE.

AÑO	2004	2005	2006	2007
Cercanías	3.024	3.144	3.237	3.274
Larga distancia	399	436	375	382
Media distancia	620	637	678	713

Fuente: D.E. Circulación.

En la *Tabla 18* se contemplan algunas variables referidas al transporte de mercancías en España desde 2004 a 2006.

Tabla 18: Evolución de los tráficos, recorridos y ocupaciones[16].

CONCEPTO (todo referido a mercancías)	2002	2003	2004	2005	2006
toneladas (miles)	25.799	26.244	25.747	25.520	24.918
toneladas-kilómetro (millones)	11.563	11.743	11.365	11.071	11.011
Recorrido medio de la tonelada (km)	448	447	441	433	442
t-km (brutas)/trenes-km (Nº de t por tren)	698	685	703	785	784
Recorrido medio diario del vagón (km)	37	43	83	43	-
Recorridos totales trenes-km (miles)	38.630	39.049	36.699	36.000*	36.000*

Fuente: Informe anual de los transportes y los servicios postales, 2006. Ministerio de Fomento.

Como ejemplo se describen las características de los diversos servicios que se prestan en la actualidad:

- El área de graneles se encarga de comercializar el transporte de cereal, mineral, carbón, cementos y abonos. En su oferta de servicio no se especifica si trabaja con trenes completos. Ofrece cualquier tipo de interconexión con factorías, puertos, terminales ferroviarios, almacenes e, incluso, con determinadas obras. Los formatos en los que puede hacer el transporte son: granel, big bag, palatizada y flejada.

- El área de negocio siderúrgico ofrece una unidad de venta que es el tren completo, a partir de 500 toneladas netas, con regularidad mínima de un tren/semana o un equivalente anual de 25.000 t.

(16) Los datos con asterisco son provisionales. El guión se corresponde con un dato no disponible.

Tabla 19: Oferta de productos con los que trabaja el área de negocio de siderúrgico.

PRODUCTO SIDERÚRGICO GENERAL		TIPO DE VAGÓN	SECTOR DE ACTIVIDAD
Materias primas	Chatarras Subproductos	Abierto Plataforma	Acerías
Producto plano	Bobinas Bobinas de hojalata	Portabobina abierto Portabobina cerrado Cerrado	Sector automoción Industrial
Producto largo	Perfiles, chapa, varilla corrugada, alambrón	Abierto	Construcción
Tubería	Tubos canalización	Abierto	Construcción
(excepcional)		Carrilero	Infraestructura ferroviaria

Fuente: RENFE Mercancías.

Para satisfacer la demanda cuenta con un parque de:

- 300 vagones especializados en carril.
- 1.500 vagones para transporte de bobinas.
- 500 vagones aptos para el tráfico de palanquilla y alambrón.
- 700 vagones para chatarras y subproductos.
- 600 vagones diseñados para envíos de productos largos.

Cada tren siderúrgico equivale a la circulación de 32 camiones en recorrido de unos 550 km.

- El área de negocio de multiproducto atiende la demanda de transporte de madera y papel, productos químicos, productos manufacturados y logística de distribución y, finalmente, transportes especiales (por dimensiones o pesos excepcionales). El servicio se presta en trenes completos, en tráficos regulares, a partir de una carga de 500 t/tren, con origen o destino en cualquier punto que admita el tráfico de vagón completo.
- El área de negocio de automoción está especializada en el sector del automóvil, ofreciendo servicios de transporte ferroviario orientado a la logística de grandes volúmenes de tráfico, a cualquier distancia. De esta manera se pretende asegurar la actividad logística de fábricas de automóviles (cadena de montaje), almacenes, campas y puertos. Los dos pro-

ductos que ofrece son, por una parte, la logística de auto terminado mediante el tren completo de longitud máxima de 450 m, capacidad de arrastre de 840 t brutas y capacidad de transporte equivalente a 180 vehículos por envío. A esta logística se le añaden los propios de la logística asociada al ofrecer, opcionalmente, el uso de espacios en las campas de La Llagosta (Barcelona), Gandía (Valencia), Fuencarral, El Salobral y Torrejón (Madrid).

Por otra parte, se ofrece el servicio de logística de componentes y piezas de auto. Esta actividad se especializa en el transporte de piezas y componentes entre plantas/terminales, de los fabricantes del sector del automóvil, en régimen nacional o internacional. El parque de vagones y locomotoras permite ofrecer 3 modalidades:

- Trenes completos (surco+tracción+vagones+logística en terminal/frontera).
- Servicios de tracción (surco+locomotora).
- Alquiler de vagones.

Como logística asociada a estas actividades se presta la gestión de las interfases para la integración de las operaciones del administrador de infraestructuras y del cliente final en terminales y fronteras.

- El área de negocio de intermodal. Se presenta de acuerdo a dos productos: red intermodal multicliente y tren cliente. El primer producto se ofrece como servicio regular de trenes de contenedores, que cubren una oferta de 164 relaciones origen-destino en el ámbito nacional, con sus correspondientes enlaces para envíos al resto del continente. Se trata de un servicio estable con trenes programados, tanto en fechas de circulación como en horarios de admisión y entrega de contenedores. Admite envíos de contenedores de 20, 30, 40 y 45 pies, o dimensiones equivalentes. Opcionalmente ofrece servicios asociados que pueden configurarse como cadenas logísticas integrales: puerta a puerta, almacenaje, distribución, despacho de aduana, alquiler de contenedores, etc.

El segundo servicio ofrecido en esta área de negocio es el de tren cliente. Se trata de una oferta comercializada con tren completo, en viaje de ida y vuelta, tanto a nivel nacional como internacional. Responde a necesidades puntuales de

origen y destino, volúmenes, frecuencias, etc. Al igual que el producto de red intermodal multicliente, el producto de tren cliente también ofrece los servicios de logística asociada.

Por ser usuario de esta área de negocio se ofrece al cliente un portal de servicios en internet. Se trata del Club Teco, que se confiere como un conjunto de herramientas de información y gestión en tiempo real, abarcando el ámbito operativo y administrativo. Permite, entre otras, las siguientes informaciones:

- Localización y trazabilidad de trenes y expediciones.
- Información y documentación sobre mercancías peligrosas.
- Órdenes de carga electrónica.
- Avance de facturación.

Por sus características específicas y su importancia presente y futura el transporte intermodal se analiza en un capítulo aparte.

Anexo: el ejemplo del ferrocarril de Arganda

En su día una profunda crisis económica justificó la nacionalización de las redes ferroviarias españolas y actualmente otra, entendiendo crisis también como cambio radical, ha supuesto invertir el sentido de la acción, volviendo otra vez hacia la privatización. En el nuevo contexto europeo respecto al transporte ferroviario, tendente a su liberalización, surgen las primeras iniciativas para el diseño, construcción y explotación de líneas ferroviarias privadas, en este caso para viajeros, como es el caso del ferrocarril de Madrid a Arganda, que inició su recorrido administrativo a finales de 1996, y que empezó a operar en 1999. En este ferrocarril se producen dos aspectos importantes que hay que resaltar. Por una parte, la consideración de transporte público sin estar integrado en ninguna red nacional; por otra, la posibilidad de explotar la línea mediante un operador distinto de los existentes. Aunque la línea está concebida para uso exclusivo de viajeros, el modelo que se perfila resulta interesante tanto por ser pionero en España, como por la posibilidad de hacerse extensivo a otros tipos de líneas (de viajeros, mercancías o mixtas). Por ello se realiza aquí una referencia detallada de esta nueva concesión.

• Estructura de la inversión

El presupuesto de la concesión se aproximó a los 116,3 millones de euros, desglosados conforme a la 4.6. En este caso se consideró el precio, no habiendo posibilidad de modificaciones ni de liquidación final de obra. Cualquier error en el diseño debería ser asumido por el grupo constructor, ya que también era responsable de la redacción del proyecto.

Tabla 20: Estructura de inversión del ferrocarril de Arganda con datos de 1997 convertidos de pesetas en euros.

• OBRA CIVIL	67,4 millones de euros
• INSTALACIONES	25,8 millones de euros
• VEHÍCULOS	18,6 millones de euros
• EXPROPIACIÓN	4,5 millones de euros
TOTAL	**116,3 millones de euros**

Fuente: Elaboración propia.

De dicha inversión, el 20% del total correspondía a capital aportado por los miembros participantes en la concesión, siendo el 80% restante procedente de préstamo financiero.

• Obra civil

El trazado del ferrocarril de Arganda une los municipios de Rivas y Arganda del Rey con Madrid, entroncándose con la línea 9 de Metro, a la altura del intercambiador de Vicálvaro, pudiendo circular los trenes indistintamente por ambas líneas. En principio, cuando se presentó el anteproyecto correspondiente, se pensó en aprovechar al máximo la línea existente de Portland Valderrivas (tren del Tajuña), pero finalmente se decidió el cierre de dicha línea, que constituía una barrera para las poblaciones atravesadas y, por otra parte, el tren de Arganda se diseñó con un trazado nuevo con parámetros más amplios, para desarrollar un servicio con velocidades de hasta 110 km/h.

Tabla 21: Algunas características generales de la línea.

• Longitud de la vía doble: 18,306 km
• 8 pasos superiores y 7 pasos inferiores
• Estaciones en: Rivas Urbanizaciones, Rivas Casco, La Poveda y Arganda
• Carril de 54 kg/m sobre traviesa monobloque de hormigón tipo AVE
• Velocidad máxima 110 km/h; radio mínimo 400 m
• Línea aérea de contacto a 600 voltios
• Señalización con ATP y ATO y comunicaciones con fibra óptica

Fuente: Elaboración propia.

El emparrillado de más de 18 kilómetros de la vía doble está constituido en zonas abiertas por carril de 54 k/m, traviesa monobloque de hormigón y sujeción elástica tipo Vossloh; todo ello sobre un lecho de balasto de 20 centímetros, sustituyéndose éste por losas de hormigón y tacos elásticos con sujeción Pandrol cuando la vía se encuentra en zonas cubiertas. La permeabilidad del trazado quedó asegurada por medio de 15 pasos a distinto nivel. Por otro lado, gran parte del trazado se dispuso deprimido en profundas trincheras, fundamentalmente en zonas urbanas, lo que permitió posterior-

mente, y con la línea en funcionamiento, que se realizara su cubrimiento. La obra de infraestructura se completó con un viaducto de 356 metros de longitud sobre el río Jarama.

• Instalaciones

Las empresas constructoras también fueron las responsables de la ejecución de las instalaciones. La señalización de los trenes incluye ATP y ATO para velocidades de 110 km/h en vía sin juntas. Es importante destacar que en la construcción se necesitó compatibilizar la tipología de las instalaciones existentes de la línea 9 del Metro y la nueva línea, puesto que los trenes debían poder circular indistintamente por ambos trayectos. Por otra parte, la electrificación habitual de Metro Madrid a 600 voltios se estableció también hasta Arganda, con lo que fue necesario dimensionar la red eléctrica con cuatro subestaciones, federes de 650 mm^2 en cabeza de poste, 2 hilos de contacto de 107 mm^2 y sustentador de 154 mm^2 de sección. También se requirió la instalación de un moderno sistema de control de todas las instalaciones de las estaciones, controles de accesos y billetajes, además de una serie de instalaciones que no son propiamente ferroviarias, como escaleras mecánicas, ascensores, etc. Todas ellas se diseñaron cumpliendo las normas de Metro Madrid, con el fin de mantener la total compatibilidad y homogeneidad con las demás líneas existentes y en construcción, así como para poder asegurar un mantenimiento racional en la fase de explotación.

• Material móvil

Las unidades que prestan su servicio en esta línea se conocen como unidades 6000 y fueron fabricadas por el grupo formado por CAF, Gec Alsthom Transporte, ADtranz y Siemens. Estas unidades están compuestas por dos coches Motor-Motor, ambos con cabina, ruedas insonorizadas y engrase de pestañas. Los coches se modificaron para alcanzar los 110 km/h y disponen de asientos transversales y aire acondicionado, y están preparados para albergar el sistema ATP y ATO con circuito de vía AM y FM.

• Expropiaciones

La expropiación de unos terrenos ya consolidados próximos a Madrid, en una zona de fuerte expansión y con numerosas urbanizaciones ya habitadas y otras en construcción, resultó muy complicada. Si bien la Administración, en este caso la Comunidad de Madrid, en principio no asumía ninguna responsabilidad en cuanto al resultado económico de la concesión, sí resultó importante el papel que desempeñó en las actuaciones encaminadas a conseguir la disponibilidad de los terrenos (aunque el pago de los mismos fue a costa de la empresa concesionaria), así como la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios.

• La explotación

Inicialmente la explotación de la línea se diseñó de tal forma que el servicio que tenían que prestar las nuevas unidades 6000 y las "argandizadas" de la serie 5000 (unidades impermeabilizadas para poder circular en tramos a cielo abierto) tenían un carácter intercambiable entre la línea 9 y la línea de Arganda, al permitir que los trenes procedentes de esta última población se intercalaran con los que circulaban por la línea 9, entre las estaciones de Vicálvaro y Herrera Oria. En el otro sentido, de cada cuatro unidades del Metro, una continuaría viaje hasta Arganda. La previsión para el tramo a cielo abierto se fijó en una duración media de viaje de 16 minutos con intervalos de 15 a 18 minutos entre trenes, siempre en base a la demanda inicial previsible y con posibilidad de ampliar la frecuencia en caso necesario. Esta idea de intercambio, que en principio parecía ventajosa, resultaba muy rígida para la explotación hasta Arganda por lo que poco tiempo después de su inauguración se modificó el modelo de explotación independizando el tramo entre Arganda y Vicálvaro (también conocida como Puerta de Arganda) del resto de la línea 9. Esto obliga a un intercambio en un andén central en la estación de Puerta de Arganda, pero permite flexibilizar la frecuencia en el tramo exterior a Metro, mejorándola notablemente en hora punta.

La previsión de población atendida era de 50.000 habitantes, siendo previsible un fuerte crecimiento. El área de influencia se estimaba en unas 110.000 personas, contándose con 175.000 potenciales clientes con un horizonte de 8 años. Con todo ello, los estudios de partida supusieron una demanda de 19.000 clientes/día.

• Proceso de licitación y adjudicación

En noviembre de 1996 se inició el procedimiento por medio de la convocatoria para la licitación. El flujo de información para la misma se puede observar en la *Tabla 22*. El 3 de febrero de 1997 se cerró el proceso de presentación de ofertas, abriéndose el proceso de adjudicación.

Para hacer objetiva la decisión se estableció una baremación en función de: marco tarifario, incluyendo el coste del billete y las compensaciones solicitadas, la compatibilidad con la red general, la calidad y eficiencia del servicio, la calidad de la solución técnica, así como la reducción del plazo de puesta en servicio, asignando a cada uno de dichos conceptos 20 puntos, pudiéndose alcanzar una puntuación máxima de 100 puntos.

Tabla 22: Flujos de información para la licitación.

DOCUMENTACIÓN BÁSICA ENTREGADA A LICITADORES	DOCUMENTACIÓN BÁSICA PARA SER ENTREGADA POR LOS LICITADORES
- Estudio previo de viabilidad	- Proyecto básico con valoración
- Aforos y encuestas Madrid-Arganda	- Estudios de demanda
- Tarifas de autobuses vigentes	- Trazados alternativos y diseño de estaciones
- Estudios previos con alternativas	- Diseño de instalaciones
- Planeamiento urbanístico	- Oferta de material móvil
- Pliego técnico	- Oferta de horarios y tarifas
- Pliego de cláusulas administrativas	- Compensaciones demandadas

Fuente: Elaboración propia.

Además, los grupos interesados en la licitación debieron cumplir una serie de requisitos que acreditaran la solvencia económica, financiera y técnica. Para ello necesitaron aportar distintos informes de instituciones financieras, cifra de negocios global de los tres últimos años, balances de los últimos cinco años, certificados de los principales servicios realizados en los tres últimos años, equipo técnico participante en el contrato, declaración del material, instalaciones y

equipo técnico propio (dedicado al transporte de viajeros durante los cinco últimos años, indicando potencia y capacidad), controles de calidad, así como medios de estudio e investigación. Finalmente se procedió a la adjudicación en febrero de 1997 al grupo cuya estructura se contempla en la *Tabla 23*.

Tabla 23: Estructura del grupo concesionario y constructor.

SOCIEDAD CONCESIONARIA		GRUPO CONSTRUCTOR	
METRO MADRID (operadora)	42,5%		
NECSO (constructora)	12,2%	NECSO (constructora)	37,50%
F.C.C. (constructora)	12,2%		
O.C.P. (constructora)	9,0%	F.C.C. (constructora)	37,50%
+		O.C.P. (constructora)	25,00%
CAJA DE AHORROS DE MADRID	25,0%		

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión hay que destacar los aspectos novedosos citados que surgen a la luz de la nueva legislación de tendencia liberalizadora y que han permitido que grupos de empresas, constituidas como concesionarias, asuman el riesgo de un negocio que, a su vez, satisface una necesidad pública, todo ello dentro de un modelo que nació como un primer ejemplo para otras actuaciones futuras.

Bibliografía

CEMT, Conferencia Europea Ministros de Transportes. *La privatisation des chemis de fer. Table ronde 90*. Paris: CEMT, 1993.

COLOMER, José V.; et al. *El transporte terrestre de mercancías: organización y gestión*. Valencia: Fundación IPEC, 1998. ISBN 84-923957-0-2.

COLOMER, José Vicente. Dinámica de las redes ferroviarias en el Arco Mediterráneo. *Revista TTC*, 1992.

COLOMER, José Vicente; INSA, Ricardo. El consumo energético en el transporte urbano y metropolitano. Los modos ferroviarios. *Revista Ingeniería y Territorio*, 2006, nº 76, p. 48-51.

ESVELD, C. *Modern Railway Track*. 2ª ed. MRT Productions, 2001. ISBN 90-800324-3-3.

IZQUIERDO DE BARTOLOMÉ, Rafael. *Gestión y financiación de las infraestructuras del transporte terrestre*. 1ª ed. Madrid: Asociación Española de la Carretera, 1997. ISBN 84-920741-7-5.

IZQUIERDO DE BARTOLOMÉ, Rafael; VASSALLO, J. M. *Nuevos sistemas de gestión y financiación de infraestructuras de transporte*. 1ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2004. ISBN 84-380-0289-7.

Los transportes y los servicios postales. Informe anual. Madrid: Centro publicaciones Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento, 2006.

LOZANO, Pilar. *El libro del tren*. 1ª ed. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 1988. ISBN 84-96052-84-2.

MELIS, Manuel; GONZÁLEZ, Francisco J. *Ferrocarriles metropolitanos. Tranvías, metros ligeros y metros convencionales*. 3ª ed. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2008. ISBN 84-380-0215-3.

Ministerio de Fomento. *PEIT. Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte. Documento Propuesta.* Ministerio de Fomento, 2004.

PROFILLIDIS, V. A. *Railway engineering. Avebury technical*, 1995.
Revista Vía Libre, 2008, nº 517.

URIOL, J. I. *Historia de los caminos de España*. Madrid: AC, 1992. ISBN 84-380-0053-3.

WAIS, F. *Historia de los ferrocarriles españoles*. 3ª ed. Madrid: Fundación de los Ferrocarriles Españoles, 1987. ISBN 84-398-9875-4.

05

El transporte intermodal

Jesús Domingo Aleixandre
Leandro García Menéndez
Salvador Furió Pruñonosa

5.1. Introducción

El transporte ha sido, es y será una de las principales actividades humanas; sin transporte no existe el comercio y sin comercio sobra la producción. La integración económica del comercio, las finanzas y la industria manufacturera ha experimentado un acelerado crecimiento en los dos últimos decenios. El transporte desempeña un papel primordial en este nuevo orden económico; vincula a personas y lugares, agiliza el comercio y fomenta la competencia y especialización económicas. Uno de los aspectos esenciales para el crecimiento económico y la seguridad nacional de cualquier país, es la existencia de un sistema de transporte eficiente y seguro.

Los gobiernos, las empresas y los consumidores toman a diario innumerables decisiones sobre dónde establecer instalaciones y realizar inversiones, qué bienes enviar y qué medio de transporte utilizar. El transporte vincula a las empresas, las industrias y los consumidores, ofreciendo ventajas que van más allá de las fronteras nacionales de cualquier país. Aunque no cabe duda de que el transporte contribuye positivamente a las economías nacionales y a la vida diaria de la población, también tiene algunos efectos adversos, pues, entre otros, utiliza importantes cantidades de energía, derivada principalmente del petróleo.

El transporte ha sido siempre, salvo alguna rara excepción, intermodal, pues las mercancías se han desplazado desde su origen hasta su destino cambiando de modo de transporte, dependiendo de la tecnología de la época. En el inicio de los tiempos del comercio en el Mediterráneo, se empleaban dos modos de transporte: el marítimo y el terrestre, entonces limitado al carretero. Sin embargo no es hasta recientemente cuando se adopta el término *"intermodalidad"* aplicado al transporte.

Lo que ahora llamamos *"ruptura de la carga",* (freight delay), que no es otra cosa que el cambio de unidad de transporte, era la norma y el procedimiento habitual para la compraventa en ferias y mercados, con el consiguiente cambio de dueño de la mercancía en cada paso, pero se consideraba cada uno de los tramos como una nueva etapa del transporte que nada tenía que ver con la anterior ni con la siguiente. La operación de transporte comenzaba y acababa en cada etapa, independiente de las demás, y se ignoraba la complementariedad.

La llegada de la era de las comunicaciones, que permiten un contacto directo e inmediato entre los distintos agentes económicos, ha fomentado su intervención, de una manera más directa, en la suerte que corrían sus mercancías. Se adquieren bienes perfectamente identificados y se exige su cuidado y seguridad en todo el recorrido. Aparece entonces, el agente de transporte combinado que se hace cargo de toda la operación, germen de lo que se desarrollaría como sistemas logísticos, mucho más complejos.

La desaparición de las fronteras, los sistemas de control aduanero más rápidos, la gestión de *stocks* y la deslocalización de operaciones parciales de las cadenas de producción han hecho que el sistema económico y productivo sea global y, por tanto, también debe serlo el sistema de transporte.

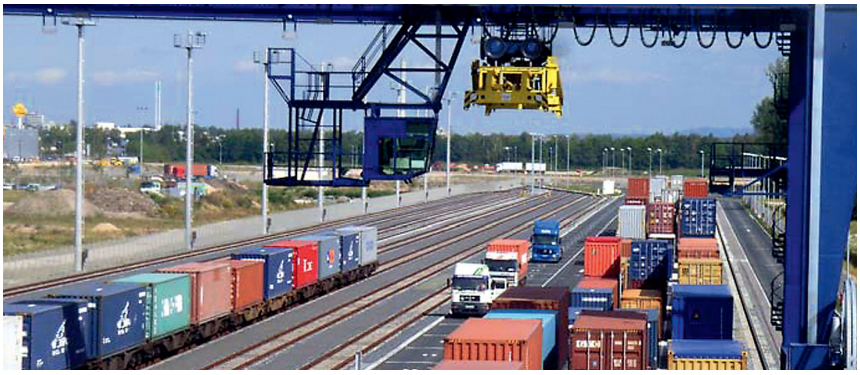
¿Por qué apostar por el transporte intermodal? Uno de los primeros motivos argumentados en favor del transporte intermodal es el desarrollo sostenible, y es incuestionable que el transporte intermodal minora el consumo de energía derivada del petróleo y reduce la emisión de gases contaminantes que producen un efecto invernadero sobre la Tierra, pero es evidente que la contribución del transporte al desarrollo sostenible varía en función del modo de transporte utilizado (carretero, marítimo o férreo).

5.2. El transporte intermodal y el transporte combinado

Los modos de transporte han ido evolucionando a lo largo de la historia a medida que se han ido introduciendo nuevos avances tecnológicos. Se ha producido un proceso de sustitución de los modos de transporte, de forma que un modo ha ido desarrollándose hasta imponerse a los existentes al ser claramente superior en alguna faceta esencial. Así ha ocurrido desde los anales de la historia, cuando se comenzaron a usar animales domésticos a los que siguió el transporte marítimo, hasta que en el siglo XIX apareció el ferrocarril, que posteriormente fue complementado por el transporte por carretera, esta vez mecánico, y más recientemente el aéreo.

Dentro de la evolución del mercado de transporte, en el que cada vez es mayor la competencia y donde la búsqueda de servicios eficaces y de alta calidad para el usuario parece la forma más adecuada de lograr una mayor cuota de participación, destaca el desarrollo mundial que ha tenido el transporte intermodal, en general, y el transporte combinado, en particular.

Figura 1: Transbordo de carga mediante apiladora.



Fuente: El lenguaje del transporte intermodal. Vocabulario ilustrado. Ministerio de Fomento. Madrid.

El transporte intermodal es el desplazamiento de mercancías en una misma unidad o vehículo usando sucesivamente dos o más modos de transporte sin manipular la mercancía en los intercambios de modo.

El término intermodalidad describe un sistema de transporte en el que dos o más modos de transporte intervienen en el desplazamiento de mercancías entre dos lugares, de forma integrada, sin procesos de manipulación de la mercancía, en una cadena de transporte puerta a puerta.

La Comisión Europea propone como definición de intermodalidad *"la característica del sistema de transporte que permite utilizar, al menos, dos modos de transporte de forma integrada en la cadena de transporte puerta a puerta"*.

Para la Conferencia Europea de Ministros de Transporte (CEMT), el transporte intermodal es *"el transporte de mercancías en una única unidad de carga o vehículo que usa sucesivamente varios modos de transporte sin manipulación de la carga en el intercambio de modos"*. También define el transporte multimodal como *"el transporte de mercancías utilizando al menos, dos modos de transporte diferentes"*.

Según la Convención de las Naciones Unidas sobre Transporte Internacional Multimodal de Mercancías, el Transporte Multimodal se define como: "*El transporte de mercancía utilizando, al menos, dos modos de transporte diferentes, cubierto por un contrato de transporte multimodal, desde un sitio donde el operador de transporte multimodal se encarga de ellas, hasta otro sitio designado para la entrega*". El transporte intermodal es un tipo particular del transporte multimodal.

Transporte combinado es el concepto usado por la Comisión Europea para designar el transporte intermodal de mercancías entre Estados miembros de la Unión Europea, en el cual los recorridos principales se realizan habitualmente por ferrocarril, vía navegable o travesía marítima, y con el mínimo recorrido posible por carretera, exclusivamente en la etapa inicial y la final, lo que habitualmente se conoce como *"última milla"* o *"último kilómetro"*.

La L.O.T.T. define como *"transporte combinado o sucesivo, aquél en que existiendo un único contrato con el cargador o usuario, es realizado materialmente*

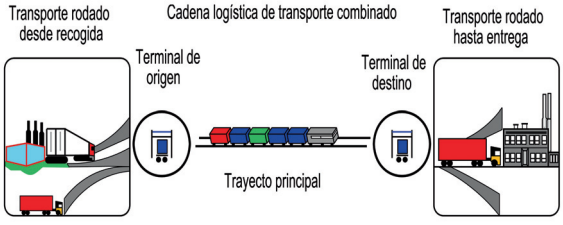
de forma sucesiva por varias empresas porteadoras en uno o varios modos de transporte[1]".

El transporte combinado acompañado es el de un vehículo de transporte por carretera entero acompañado por el conductor, mediante otro modo de transporte (por ejemplo, ferry o ferrocarril). Cuando no viaja el conductor, se denomina no acompañado.

Un caso típico y muy interesante del transporte combinado es el transporte por carretera-ferrocarril, término con el que se denomina el transporte que combina los modos carretero y ferroviario. Una tipología específica es el ferroutage, término genérico utilizado en Francia para designar el conjunto de las técnicas que permiten cargar camiones completos sobre un tren: tractor + remolque + conductor (es un tipo transporte combinado acompañado). La Conferencia Europea de Ministros de Transporte lo designa como rail-road transport.

En el transporte ferroviario clásico, las mercancías viajan en vagones adaptados a la naturaleza de la carga (cisternas para los líquidos, vagones específicos para los cereales o los minerales granulados, vagones portavehículos, vagones plataforma para los hierros longitudinales, etc.). Como alternativa al transporte en vagones especializados, existe una oferta de transporte combinado carretera/ferrocarril que tiende a diversificarse.

Figura 2: Cadena logística de un transporte combinado.



Fuente: El lenguaje del transporte intermodal. Vocabulario ilustrado. Ministerio de Fomento. Madrid.

(1) Ley de Ordenación del Transporte Terrestre. Ley 16/1987, de 30 de julio, BOE del 31/07/1987.

En la *Figura 2* se muestra esquemáticamente un proceso típico de transporte combinado carretera/ferrocarril: un semirremolque, contenedor o caja móvil, sale del almacén del remitente hacia una estación intermodal de origen donde la carga es transferida, sin transbordo o manipulación, a una plataforma ferroviaria; a partir de aquí, se inicia el trayecto ferroviario hasta una estación intermodal de destino, donde la carga pasa del modo ferroviario a la carretera, la que permite que la mercancía llegue a su destino final.

En el transporte combinado carretera/ferrocarril hay, por tanto, una transferencia de la unidad de carga, sea un contenedor, una caja móvil o un semirremolque, entre el ferrocarril y la carretera. La filosofía esencial del transporte combinado carretera/ferrocarril es la de explotar las ventajas competitivas de dos modos de transporte terrestre: el ferroviario y el carretero.

Otro ejemplo típico de este tipo de transporte puede encontrarse en la combinación carretera/marítimo. La unidad terrestre, camión, entra directamente y por sus propios medios en buques *Ro-Ro (Roll on-Roll off),* que realizan el tramo marítimo. Una vez en el puerto de destino, el camión abandona el buque y transporta la carga por carretera hasta su destino final.

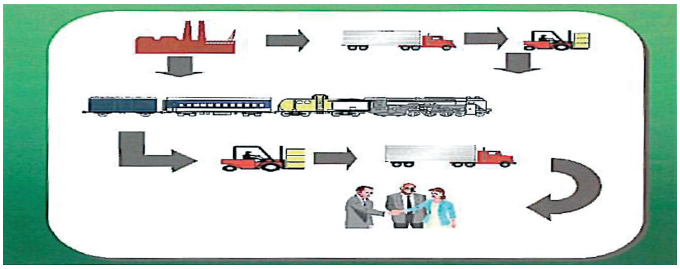
5.3. La cadena del transporte intermodal

Se tiene constancia de antecedentes remotos de transporte de mercancías utilizando varios modos de transporte. En las costas italianas de Liguria se han encontrado restos de buques naufragados en cuyas bodegas se hallaron "dolia", cajas de madera utilizadas para transportar líquidos o semilíquidos. En muchas películas de época puede verse como los antiguos romanos utilizaban jaulas, a modo de contenedores, para el transporte de fieras desde África hasta los circos de Roma.

Más recientemente, a mediados del siglo XIX, la compañía inglesa *Peninsular and Oriental* ofrecía un servicio de transporte marítimo desde Inglaterra hasta la India por el Mediterráneo. Antes de la apertura del canal de Suez, un buque transportaba la carga desde la metrópoli hasta Port Said y otro entre Suez y la India; entre ambos puntos, la carga era transportada a lomos de dromedarios a través del istmo de Suez.

La cadena de transporte intermodal es *"el conjunto de todas las operaciones que se realizan para el desplazamiento de una mercancía desde su origen a su destino"*. La mercancía que sale debe ser exactamente la misma mercancía que llega, no puede sufrir ninguna transformación porque, si así fuera, ya no sería la misma mercancía. La cadena puede ser organizada por uno o por varios operadores de transporte, de forma que los diferentes elementos de la cadena formen un conjunto ordenado racional y eficazmente.

Figura 3: La cadena del transporte intermodal.



Fuente: Cadenas Integradas de Transporte. A. Camarero; N. González. Fundación Agustín de Betancourt. Madrid, 2006.

Se trata pues, de la secuencia de modos y nodos de transporte para el movimiento de carga desde su origen hasta su destino, con uno o más cambios de modo de transporte.

En una cadena integrada de transporte los modos conectan entre sí a través de los nodos, destacando tres niveles básicos:

- Nivel físico o infraestructural, por el cual se dota de capacidad a espacios, infraestructuras e instalaciones para acoger distintos tipos de tráficos de material móvil.
- Nivel funcional, por el cual se compatibilizan servicios con sus propios costes, tiempos, frecuencias y modelos de gestión y organización.
- Nivel del conocimiento, o nivel lógico, por el que se ordena, genera y difunde la información asociada a la cadena y su entorno.

Una cadena de transporte intermodal tiene las siguientes características:

- Un lugar único de origen.
- Utiliza varios modos de transporte.
- Un lugar único de destino.
- Un contrato único de transporte.
- Una única declaración de expedición.
- Un operador responsable de toda la cadena.
- Un envío de mercancía que no sufra transformación, lo que suele expresarse diciendo que no existe manipulación de la carga.
- Un único precio desde origen a destino.
- Una simplificación del trámite documental aduanero.

La intermodalidad es un indicador del grado de integración de los diversos modos de transporte. Cuanta más intermodalidad, más integración y complementariedad entre modos de transporte y esto se traduce en un uso más eficaz del sistema de transporte.

La tendencia actual es hacia la complementariedad entre modos de transporte para configurar cadenas logísticas más competitivas. Se está cambiando de la competencia entre modos de transporte a la complementariedad entre ellos, y la competencia es ya entre cadenas de transporte intermodal.

5.4. El transbordo

El transbordo no es más que el cambio de unidad de transporte intermodal (UTI), de un modo de transporte a otro. El transbordo puede ser vertical, realizado mediante equipos de elevación (Lift On - Lift Off o Lo-Lo), u horizontal, desplazamiento rodado en superficie, (Roll On - Roll Off o Ro-Ro).

Figura 4: Diferentes modos de transbordo de la carga.

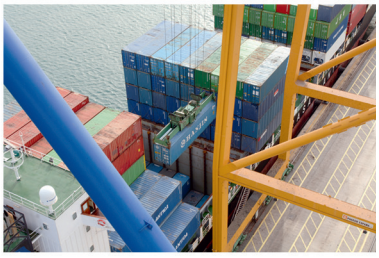


Transbordo de carga mediante apiladora



Tranbordo de carga rodada





Transbordo de carga por elevación

Fuente: Fotos cedidas por Autoridad Portuaria de Valencia. Autor: Lluís Castellà Bel.

El transbordo es una operación que debe tenerse muy en cuenta, por cuanto consume tiempo y recursos adicionales, y durante su realización suelen producirse la mayor parte de accidentes o averías en la carga. Por lo tanto resulta necesario planificar correctamente esta operación.

5.5. Los actores del transporte intermodal

Es necesario tener claro el concepto global de lo que la cadena de transporte lleva implícito, y ver que en ella aparecen o intervienen personas físicas o jurídicas que realizan una o varias funciones.

Los principales actores que intervienen en la cadena de transporte intermodal son:

- **Cargador:** generador o propietario de la carga, es la persona o compañía que confía a terceros (agencia, transitario, operador de transporte, transportista) el "cuidado" de las mercancías con tal de que éstas se entreguen al destinatario.
- **Mandante:** persona física o jurídica que confía a un tercero la realización de ciertas actuaciones.
- **Destinatario:** receptor de la carga, es la persona responsable de recoger las mercancías.
- **Transportista:** persona responsable del movimiento de mercancías, ya sea directamente o a través de un tercero.
- **Subcontratista:** el tercero a quien el transportista ha encargado la ejecución del transporte, de manera completa o sólo una parte del mismo.

Otros actores intervinientes son:

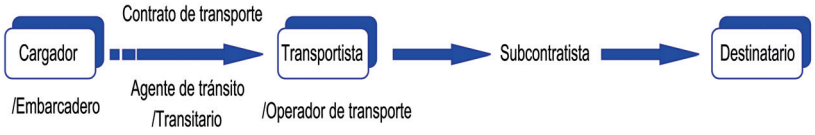
- **Armador:** propietario real de un buque, registrado a su nombre, que lo acondiciona y pertrecha para su navegación. Puede explotar el buque utilizándolo en diversos servicios o alquilarlo (fletamento) bajo contrato de diversos tipos; por tiempo determinado, por viaje, etc.
- **Fletador:** persona física o jurídica que alquila (fleta) un buque para su explotación en la manera que estime conveniente. El fletador y el propietario real del buque establecen los contratos oportunos que convierten al fletador en el transportista efectivo ante los cargadores.
- **Agente marítimo o consignatario:** representante del armador o del fletador del buque en el puerto. Realiza todas las gestiones necesarias para el despacho documental frente a las autoridades locales, ofrece atención a la tripulación y al buque, así como los suministros que precise, etc. El consignatario, por cuenta del armador, negocia, gestiona, liquida los fletes y los gastos ocasionados por las mercancías, firma los conocimientos de embarque de las mercancías de exportación y recibe los conocimientos canjeables por las mercancías descargadas de importación.

Las responsabilidades del consignatario son limitadas en cuanto se refiere al incumplimiento de sus representados, siempre y cuando actúe con diligencia

en su gestión, mostrando la información y cuentas adecuadas. También puede negociar por cuenta del armador con las empresas estibadoras las tarifas correspondientes a la manipulación de mercancías en el puerto, y la carga y descarga del buque.

- **Estibador:** empresa o persona que efectúa las operaciones de manipulación de las mercancías en tierra, carga y descarga de los buques. Habitualmente es contratada por los agentes del armador o fletador. Pueden existir contrataciones directas entre armador o fletador e incluso el propio exportador en los casos de embarques excepcionales (fletamentos, cargas especiales, etc.).

Figura 5: Flujo de un transporte intermodal.



Fuente: Elaboración propia a partir de *Cadenas Integradas de Transporte*. A. Camarero; N. González; Fundación de Betancourt. Madrid, 2006.

- **Transitario:** es el intermediario que toma las disposiciones necesarias o proporciona servicios complementarios para el transporte de mercan-cías y otros servicios en representación del remitente. Las personas que se encargan de la importación y exportación, y del tránsito de mercancías por cuenta del cargador también pueden ser conocidas como agentes de aduana.
  El transitario, como empresa de servicios en el transporte internacional, puede ser agente IATA *(International Air Transport Association)*, especialista en el transporte de carga aérea, agente consolidador en todas las modalidades de transporte, agencia de transporte por carretera y operador de transporte multimodal. Con la contenerización de las mercancías se ha ido creando la imagen del transitario como consolidador o NVOCC *(Non Vessel Operator Commom Carrier),* en el transporte marítimo. La imagen del transitario está oficialmente regulada en la mayoría de países. Sus funciones están claramente definidas en el comercio internacional y se agrupan en la FIATA *(Fédération Internationale des Associations de Transitaires et Assimilés).*

- **Agencia de transportes:** interviene en la contratación del transporte realizando la gestión y contratación del mismo. Puede desarrollar su actividad contratando los medios de transporte que necesite, ya que al no disponer de vehículos propios es condición indispensable para efectuar esta gestión. Actúa como transportista frente al exportador o importador, y de cargador frente a los transportistas cuando contrata sus servicios.
- **Operador de transporte multimodal (OTM):** el transporte multimodal ha dado paso a esta figura, que puede ser una persona física o jurídica, una compañía naviera, un operador de ferrocarril o un transitario especializado que adquiere el compromiso frente al exportador o importador como transportista principal. Es el emisor del documento unificado de todos los medios y modos de transporte utilizados, y asume todas las responsabilidades de la ejecución del contrato.
- **Agente de aduanas** es la persona física o jurídica, facultada por la Dirección de Aduanas para tramitar la documentación necesaria en los despachos de exportación e importación de las mercancías, así como efectuar los pagos de aranceles, impuestos, obtención de licencias, certificados, frente a las autoridades aduaneras, por cuenta del usuario, exportador o importador.

Cada uno de los actores tiene una determinada influencia sobre la cadena de transporte intermodal, pudiendo influir en toda o parte, o incluso no participar en la toma de decisiones. En la siguiente tabla se resume el poder de decisión de cada uno de los actores sobre la cadena.

Tabla 1: Poder de decisión de los diferentes actores.

Niveles de influencia	Actores
Capacidad de decidir en toda la cadena	Cargador/Fletador (o destinatario) Naviera
Capacidad de decidir en toda o parte de la cadena	Transitario Transportista de larga distancia
Capacidad de decidir en parte de la cadena	Proveedor de servicios logísticos Operador intermodal (puerta a puerta)
Sin participación en la toma de decisiones	Operador intermodal (terminal a terminal) Operador de ferrys Operador de terminales Transportista de corta distancia

Fuente: Decision-Making Process in Intermodal Transportation. Project LOGIQ, funded by the European Commission under the transportation RDT programme of the 4th framework programme.

5.6. Los INCOTERMS

El desarrollo del transporte ha dado lugar a una nueva y variada gama de transportes multimodales, lo que hizo necesaria una actualización de las reglas del comercio internacional denominadas INCOTERMS, (**IN**ternational **CO**mmerce **TERMS**), cuya última versión data del año 2000. Son los términos comerciales empleados en los contratos de compraventa. Aunque no son términos concebidos para los contratos de transporte, sí debemos compaginarlos con las diferentes modalidades del mismo.

INCOTERMS 2000 es un estándar internacional de términos comerciales desarrollado, mantenido y promovido por la Comisión de Derecho y Práctica Mercantil de la Cámara de Comercio Internacional (CLP-ICC, International Chamber of Commerce).

Son trece términos estandarizados, empleados habitualmente en los contratos internacionales, que facilitan el comercio internacional al permitir que agentes de diversos países se entiendan entre sí.

La finalidad de los INCOTERMS consiste en establecer un conjunto de reglas internacionales para la interpretación de los términos comerciales más utilizados en las transacciones internacionales. De ese modo, podrán evitarse las incertidumbres derivadas de las distintas interpretaciones de dichos términos en países diferentes o, por lo menos, podrán reducirse en gran medida.

Tabla 2: INCOTERMS 2000.

INCOTERMS			
EXW – Ex Works (Franco Fábrica)	El vendedor pone la mercancía a disposición del comprador en los propios locales del vendedor.	**CIP** – Carriage and insurance paid to (Flete, porte y seguros pagados hasta)	El vendedor paga el flete, el transporte y el seguro hasta el lugar de destino convenido.
FCA – Free Carrier (Libre Transportista)	El vendedor entrega las mercancías franco transportista en el lugar convenido.	**DAF** – Delivered at frontier (Entrega en frontera)	El vendedor asume todos los gastos y riesgos hasta el país de destino convenido, entrega en frontera.
FAS – Free alongside ship (Libre al costado del buque)	El vendedor entrega las mercancías franco al costado del buque en el puerto de carga convenido.	**DES** – Delivered ex ship (Entrega sobre buque)	El vendedor entrega la mercancía sobre el buque en el puerto de descarga convenido.
FOB – Free on board (Libre a bordo)	El vendedor entrega las mercancías franco a bordo del buque en el puerto de carga convenido.	**DEQ** – Delivered ex quay (Duty paid) (Entrega sobre muelle)	El vendedor entrega la mercancía sobre el muelle en el puerto de destino convenido. Los derechos aduaneros son a cargo del vendedor.
CFR – Cost and Freight (Coste y flete)	El vendedor contrata el transporte y entrega la mercancía en el puerto de destino, pero queda exento de riesgos y costes adicionales posteriores a la carga y despacho.	**DDU** – Delivered duty unpaid (Entregado)	El vendedor entrega la mercancía en el lugar convenido, pero los derechos aduaneros son a cargo del comprador.
CIF – Cost, Insurance and Freight (Coste, seguro y flete)	El vendedor corre con la contratación, coste del transporte y seguro de las mercancías.	**DDP** – Delivered duty paid (Entregado)	El vendedor entrega la mercancía en el lugar convenido, los derechos aduaneros son a cargo del vendedor.
CPT – Carriage paid to (Flete, porte pagado hasta)	El vendedor corre con la contratación del transporte hasta el lugar de destino convenido.		

Fuente: Elaboración propia.

Los INCOTERMS tienen dos funciones fundamentales: por un lado se ocupan de normalizar los derechos y obligaciones de las partes involucradas en un contrato de compraventa en cuanto a lo que el servicio de transporte y entrega de las mercancías se refiere. Por otro, establecen de forma clara y exacta el momento en que la propiedad del bien objeto del contrato se transfiere del comprador al vendedor.

En la versión de los INCOTERMS de 1990, los términos se agruparon en cuatro categorías básicamente diferentes para facilitar su comprensión, empezando, en primer lugar, con el término por el que el vendedor se limita a poner las mercancías a disposición del comprador en sus propios locales (el término "E": EXW); seguido del segundo grupo de términos según los cuales al vendedor se le encarga que entregue las mercancías a un transportista designado por el comprador (los términos "F": FCA, FAS y FOB); continuando con los términos "C", que obligan al vendedor a contratar el transporte, pero sin asumir el riesgo de pérdida o daño de las mercancías ni los costes adicionales derivados de hechos acaecidos después de la carga y despacho (CFR, CIF, CPT y CIP); y, finalmente, los términos "D", según los cuales el vendedor ha de soportar todos los gastos y riesgos necesarios para llevar las mercancías al lugar de destino. La *Tabla 3* expone esta clasificación de las cláusulas comerciales.

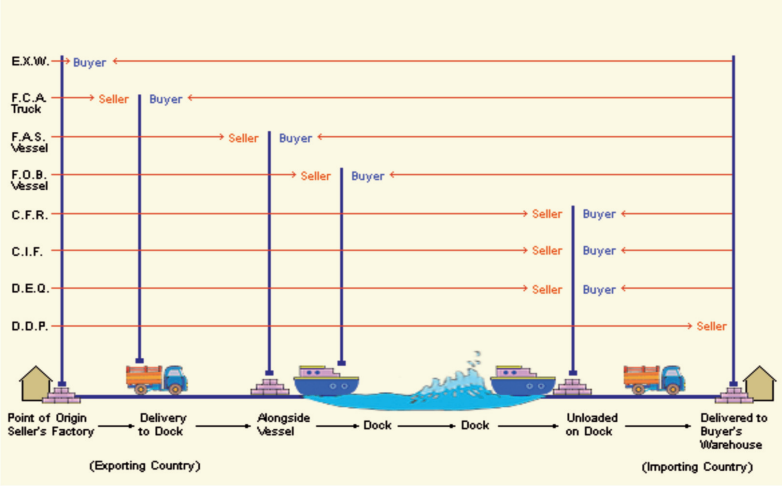
Tabla 3: Agrupación de los INCOTERMS.

Grupo E	**Salida**	
	EXW	En fábrica (lugar designado)
Grupo F	**Transporte principal no pagado**	
	FCA	Franco transportista (lugar designado)
	FAS	Franco al costado del buque (puerto de carga convenido)
	FOB	Franco a bordo (puerto de carga convenido)
Grupo C	**Transporte principal pagado**	
	CFR	Coste y flete (puerto de destino convenido)
	CIF	Coste, seguro y flete (puerto de destino convenido)
	CPT	Transporte pagado hasta (lugar de destino convenido)
	CIP	Transporte y seguro pagado hasta (lugar de destino convenido)
Grupo D	**Llegada**	
	DAF	Entregada en frontera (lugar convenido)
	DES	Entregada sobre buque (puerto de destino convenido)
	DEQ	Entregada en muelle (puerto de destino convenido)
	DDU	Entregada derechos no pagados (lugar de destino convenido)
	DDP	Entregada derechos pagados (lugar de destino convenido)

Fuente: Elaboración propia a partir de LAS CLÁUSULAS COMERCIALES INCOTERMS 2000 DE LA CCI. Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional. 33º período de sesiones, Nueva York, 12 de junio a 7 de julio de 2000.

El riesgo de pérdida o avería de las mercancías, así como la obligación de soportar los gastos relacionados con ellas, se traslada del vendedor al comprador una vez que el vendedor ha cumplido su obligación de entregar las mercancías. Como no debe darse al comprador la posibilidad de demorar la transferencia de riesgos y gastos, todos los términos estipulan que su transmisión puede ocurrir incluso antes de la entrega, si el comprador no la acepta según lo convenido, o si omite dar las instrucciones (con respecto al momento del embarque o lugar de entrega) necesarios para que el vendedor pueda cumplir su obligación de entregar las mercancías. Constituye un requisito para esa transferencia anticipada de gastos y riesgos que las mercancías hayan sido identificadas como destinadas al comprador o, tal como se expresa en la redacción de los términos, hayan sido reservadas para él.

Figura 6: Diagrama de flujo INCOTERMS 2000.



Fuente: *www.tierrasourcing.com*

El término **"E"** es el de menor obligación para el vendedor: no tiene que hacer nada más que poner las mercancías a disposición del comprador en el lugar acordado normalmente en su propio local.

Los términos **"F"** requieren que el vendedor entregue las mercancías para el transporte de acuerdo con las instrucciones del comprador.

Los términos **"C"** exigen que el vendedor contrate el transporte en las condiciones acostumbradas y a sus expensas. Por lo tanto, debe hacerse constar necesariamente, tras el respectivo término "C", el punto hasta el que ha de pagar los costes del transporte.

Bajo los términos **"D"** el vendedor responde de la llegada de la mercancía al lugar o al punto de destino en la frontera o dentro del país de importación convenidos. El vendedor ha de soportar la totalidad de riesgos y de costes para hacer llegar la mercancía hasta dicho destino. De ahí que los términos "D" constituyan contratos de llegada, mientras que los términos "C" son propios de contratos de salida concluidos con el embarque.

Figura 7: Transferencia de riesgos y costes entre vendedor y comprador.



Fuente: *www.coscologistics.de*.

Por último, en la tabla siguiente se muestra una clasificación de los INCOTERMS según modo de transporte.

Tabla 4: Clasificación INCOTERMS por modo de transporte.

Cualquier modo de transporte		
Grupo E	EXW	En fábrica (lugar convenido)
Grupo F	FCA	Franco transportista (lugar convenido)
Grupo C	CPT	Transporte pagado hasta (lugar de destino convenido)
	CIP	Transporte y seguro pagado hasta (lugar de destino convenido)
Grupo D	DAF	Entregada en frontera (lugar convenido)
	DDU	Entregada derechos no pagados (lugar de destino convenido)
	DDP	Entregada derechos pagados (lugar de destino convenido)
Transporte por mar y vías navegables interiores exclusivamente		
Grupo F	FAS	Franco al Costado del Buque (puerto de carga convenido)
	FOB	Franco a bordo (puerto de carga convenido)
Grupo C	CFR	Coste y flete (puerto de destino convenido)
	CIF	Coste, seguro y flete (puerto de destino convenido)
Grupo D	DES	Entregada sobre buque (puerto de destino convenido)
	DEQ	Entregada en muelle (puerto de destino convenido)

Fuente: Elaboración propia a partir de *Las Cláusulas Comerciales INCOTERMS 2000 de la CCI*.

5.7. Ventajas del transporte intermodal

La intermodalidad indica el grado de integración de todos los modos de transporte. Mayor intermodalidad significa mayor integración y complementariedad entre modos de transporte, lo que ofrece una visión de uso más eficaz del sistema de transporte, y muestra además unas características económicas y operacionales favorables.

El auge de este tipo de transporte hay que buscarlo fundamentalmente en sus ventajas. Desde el punto de vista social, las ventajas del transporte intermodal se pueden resumir en las siguientes:

- Mejor aprovechamiento de las infraestructuras y de los equipos de transporte.
- Descongestión de las carreteras, mayor fluidez de tráfico y mayor seguridad vial.
- Ahorro de energía como consecuencia de mejores rendimientos energéticos.

- Mayor protección del medio ambiente.
- Aumento de la productividad global del sistema de transporte, al permitir mediante la coordinación técnica del transporte de mercancías un aprovechamiento óptimo de las ventajas de los diferentes modos.

El transporte multimodal presenta beneficios para el país, para los transportadores y para los usuarios. Algunos de estos beneficios son:

Para el país:

- Descongestión de los puertos marítimos.
- Menores costes en el control de las mercancías.
- Mayor seguridad del recaudo de los tributos.
- Autocontrol del contrabando.
- Reducción en costes de recaudación de tributos aduaneros.
- Mayor competitividad de nuestros productos en los mercados Internacionales.
- Menores precios de las mercancías importadas.

Para el operador de transporte multimodal (OTM) y el transportador efectivo:

- Programación de las actividades.
- Control de la carga de compensación.
- Carga bien estibada (evita siniestros).
- Programación del uso de vehículos de transporte.
- Programación de ingresos.
- Continuación de viaje hasta el destino final.
- Reconocimiento del Documento de transporte multimodal como documento aduanero.
- Tratamiento preferencial en aduanas de ingreso y de paso. La carga amparada por un Documento de transporte multimodal debe ser autorizada para continuar viaje el mismo día que se solicita.

Para el usuario:

- Menores costes en operación total de transporte.
- Menores tiempos de viaje.
- Programación de los despachos y tiempos de viaje.
- Programación de inventarios.

- Certeza en el cumplimiento de la operación.
- Tener un sólo interlocutor con responsabilidad total.
- Atención técnica de manejo de la carga.
- Menores riesgos de pérdida por saqueo o robo.
- Capacidad de negociación (grandes generadores).

Pero no todo han de ser ventajas, también podemos encontrar algunos inconvenientes, como:

- En algunos países la deficiencia de las infraestructuras hace difícil el correcto desarrollo del transporte multimodal con sus consecuentes transbordos.
- En ocasiones y pese a la intervención del coordinador del transporte multimodal (transitario), pueden darse problemas de coordinación entre los transportistas intervinientes.
- Finalmente, la inexistencia de una normativa internacional ratificada con carácter universal crea un cierto vacío legal al respecto y propicia los conflictos normativos.

La globalización y la nueva economía mundial exigen mejoras en los procesos logísticos internacionales. El transporte de mercancías es una parte importante de la cadena logística internacional, que forma parte del proceso económico. Las empresas se han dado cuenta que los costes internos y externos del transporte internacional pueden reducirse mediante una mejor utilización del transporte intermodal.

El transporte intermodal permite la combinación de los regímenes de carga completa y grupaje, o carga fraccionada, con el objetivo de ofrecer a los cargadores una mayor posibilidad de combinaciones. Con ello se consigue atender la demanda de aquellos exportadores que no necesitan de la totalidad de espacio de un contenedor.

El transporte intermodal se basa ante todo en una mayor cooperación entre todos los modos de transporte, siendo un puntal clave para la mejora de costes en la cadena logística internacional, e influyendo en el precio final de las mercancías en los mercados de destino.

El transporte intermodal se caracteriza por el hecho de agrupar las mercancías en "unidades de carga" reduciendo su manipulación, utilizando unidades normalizadas como contenedores, semirremolques o cajas móviles, consiguiendo que se reduzcan los posibles daños, robos, pérdidas, roturas y facilitando el trasbordo, traslado y manipulación de las mercancías de un medio de transporte a otro, evitando la llamada "ruptura de carga" *(breaking bulk)*. Es importante que durante el transporte intermodal de la mercancía no se produzca ruptura de carga en los transbordos de un medio de transporte a otro, ya que ello influye negativamente en los beneficios del transporte intermodal.

Las ventajas del transporte intermodal se han puesto de manifiesto con la globalización de las economías aportando entre otros los siguientes beneficios:

- Reducción de los plazos de transporte (se utiliza la combinación de transportes que sea más rápida en cada caso, con el objetivo de transportar la mercancía a su destino).
- Reducción de costes de transporte (se analiza la combinación de transportes más económica en función de las características de cada operación).
- Reducción de los tiempos de carga y descarga (debido a la agrupación de cargas en unidades de transporte intermodal (UTI) se reduce en un 70% el tiempo empleado en las tareas de carga y descarga, a la vez que el número de estibadores también se reduce).
- Comodidad al usuario al tratar con un sólo porteador en el transporte intermodal. (el operador de transporte intermodal es el que gestiona toda la operativa de transporte en los diversos modos).
- Proporciona precios previamente acordados para las operaciones puerta a puerta. (Para la imputación de costes el exportador conoce previamente el total del precio de transporte en operaciones CIF "puerta a puerta", DDU y DDP).
- Propicia nuevas oportunidades comerciales para exportaciones no tradicionales, (como consecuencia de mejores servicios de transporte los exportadores pueden situar sus productos en mercados de difícil accesibilidad a precios competitivos).
- Disminución sustancial de la tasa de robos y de los daños (la principal consecuencia de la utilización de unidades de transporte intermodal es el abaratamiento de las primas de seguro, favoreciendo la competitividad de los exportadores y como consecuencia, las primas de seguro).

- Reducción de los controles (se realizan menos controles e inspecciones gracias al precintado de los contenedores).
- Simplificación documental en el transporte intermodal (aunque se utilicen diversos medios de transporte, la documentación no es la suma, sino que está unificada para todos ellos).
- Seguimiento de la mercancía (se mejora el control de la mercancía en cada momento gracias al control informático, como el llamado intercambio electrónico de datos (EDI).

5.8. Unidades de transporte

El elemento fundamental en el transporte intermodal es el recipiente de la mercancía, ya que debe ser un elemento que garantice su seguridad sin que se produzca la ruptura de carga y facilite un traspaso rápido y cómodo entre diferentes modos de transporte. De igual manera hay que disponer de vehículos especialmente preparados para este tipo de transporte, y de unas terminales de enlace entre los diferentes modos de transporte presentes que cuenten con la adecuada tecnología para la manipulación de los recipientes que se emplean. Además debe existir un único responsable de la cadena, y un único contrato de transporte.

Entre las unidades de transporte intermodal (UTI) disponibles cabe citar:

Caja móvil: unidad concebida para el transporte de mercancías adaptada de manera óptima en función de las dimensiones de los vehículos terrestres (lo que la distingue de los contenedores), y equipada con dispositivos adecuados para el transbordo entre modos, habitualmente carretera/ferrocarril. Originalmente, estas unidades no podían ser apiladas ni elevadas, pero actualmente algunas cajas móviles pueden serlo.

Para ser empleadas en ferrocarril han de contar con la homologación correspondiente. Algunas están equipadas con patas telescópicas que se emplean para su apoyo en ausencia del vehículo.

Figura 8: Operaciones de carga y descarga de cajas móviles.





Fuente: El lenguaje del transporte intermodal. Vocabulario ilustrado. Ministerio de Fomento. Madrid.

Algunas de las características más importantes de las cajas móviles son:

- Son una unidad de carga que ha sido concebida especialmente para el transporte combinado carretera/ferrocarril y no es utilizable, normalmente, para transporte marítimo en buques portacontenedores.
- Como, en general, no son apilables no necesitan resistencia estructural, pues no han de soportar peso.
- Las dimensiones exteriores son las máximas compatibles con las reglamentaciones de carreteras y ferrocarril.

Figura 9: Caja móvil sobre camión.



Fuente: SOR IBÉRICA, S.A. Alcira. España.

Las cajas móviles pueden ser de clase A o clase C, que se corresponden, muy aproximadamente, con los contenedores de 40 ó 20 pies respectivamente, aunque sus dimensiones son algo mayores. Las siglas A o C señalan que las cajas están equipadas con piezas de apoyo según las especificaciones ISO para contenedores.

Las dimensiones geométricas, masas y otras especificaciones de las cajas móviles se definen en las Normas EN 452 y EN 284 de la CEN[2]. Así las de clase A, definidas en EN 452, tienen una longitud de 12,19, 12,50 ó 13,60 metros y las de clase C, definidas en EN 284, pueden ser de 7,15, 7,45 ó 7,82 metros de longitud. En todos los casos, la anchura exterior máxima es de 2,67 metros.

Contenedor: es el término genérico utilizado para designar una caja que transporta mercancías, suficientemente resistente para su reutilización, habitualmente apilable y dotada de elementos para permitir las transferencias entre modos. Se considera un elemento unificador y básico del transporte intermodal puesto que se utiliza en todo tipo de modos:

- **Contenedor terrestre:** contenedor que cumple las especificaciones de la International Railway Union (UIC) para ser utilizado en transporte combinado ferrocarril - carretera.
- **Contenedor marítimo:** el contenedor cerrado es el más utilizado para transporte marítimo de carga general. Suele fabricarse en acero y tiene apertura frontal. Se suele cargar con mercancía paletizada, mediante carretillas, pero pueden cargarse fardos, cajas, muebles, etc.

(2) Comité Europeo de Normalización.

Figura 10: Contenedor marítimo.



Fuente: *www.logismarket.es*.

- **Contenedor aéreo:** contenedor adaptado a las normas de navegación aérea. No se trata, por tanto, de los mismos contenedores que se emplean en los otros modos de transporte.

Atendiendo a sus dimensiones exteriores los contenedores pueden ser de: 40 pies y 30 toneladas; de 30 pies y 25 toneladas; de 20 pies y 20 toneladas, o de 10 pies y 10 toneladas.

Los contenedores de 20 pies (6,10 m.) también son denominados **TEU** *(Twenty Feet Equivalent Unit),* esto es, unidad equivalente a veinte pies, y los de 40 pies, **FEU** (*Forty Feet Equivalent Unit)* o unidad equivalente a cuarenta pies. Así, cuando se habla de la capacidad de buques portacontenedores o de movimientos de carga y descarga en los puertos, en Estados Unidos se utilizan los FEU como unidad, mientras que en Asia y Europa es más común medir capacidades en TEU.

Las medidas de los contenedores se normalizan según las directrices del organismo internacional ISO[3]. Basándonos en estas normas estándar, las medidas internas más frecuentes de los contenedores, según el sistema impuesto internacionalmente, se muestran en la tabla siguiente.

(3) Norma ISO 6346.

Tabla 5: Dimensiones de los contenedores.

Dimensiones internas y capacidad de diversos contenedores					
Tipo de contenedor	**Pies**	**Dimensiones (milímetros)**			**Volumen (m^3)**
		largo	**ancho**	**alto**	
Cerrado (dry van)	20 40	5.209 12.032	2.350	2.392 2.390	33,2 67,6
De techo abierto (open top)	20 40	5.894 12.027	2.344	2.347	31,5 67,0
Granelero (bulk)	20	5.888	2.344	2.338	32,4
Plataforma (flat)	20 40	5.988 12.064	2.398	2.231 1.943	
Frigorífico (reefer)	20 40	5.460 11.550	2.240	2.225 2.215	

Fuente: Elaboración propia a partir de la Norma ISO 6346.

El contenedor de gran capacidad es un contenedor ajustado a la norma ISO en longitud y amplitud pero de altura superior a 2,39 m Estos contenedores han sido incluidos en la revisión de la norma ISO.

El de extraordinaria capacidad es un contenedor que excede las dimensiones ISO. Estas dimensiones varían y pueden incluir, por ejemplo, longitudes de 13,72 m, 14,64 m o 16,10 m.

El contenedor cerrado es el más utilizado para transporte de carga general. Existen otros tipos de contenedores más especializados, entre los que cabe citar: contenedor granelero, de costado abierto, de techo abierto, plataforma, plegable, cisterna, isotermo, frigorífico, calorífico, de temperatura controlada, igloo, adaptable al transporte aéreo, etc. Una descripción de las características y uso de estos tipos de contenedores puede consultarse en la bibliografía especializada.

Paleta: los contenedores y las paletas son las agrupaciones típicas de carga general para que ésta sea transportada.

Una paleta es una plataforma horizontal, generalmente de madera, que facilita el manejo de mercancías mediante medios mecánicos provistos de horquillas.

Las paletas pueden ser de dos o cuatro entradas y, a su vez, pueden ser reversibles o no. En la actualidad los formatos de las paletas han sido básicamente definidos en:

- Paleta ISO de 1200 x 1000 mm.
- Paleta CEN[4] de 1200 x 800 mm.

En la práctica se pueden encontrar de cualquier tamaño y dimensión en función de las necesidades del mercado y las demandas de los clientes. Las necesidades del mercado parecen dirigirse hacia una paleta tipo CEN con submúltiplos del tipo:

- Media paleta CEN de 600 x 800 mm.
- Cuarto de paleta CEN de 300 x 400 mm. Unidad de entrega final para los casos de cajas o contenedores de plástico retornables, en circuitos de alimentación (perecederos) o en el sector del automóvil.

(4) CEN: Comité Europeo de Normalización.

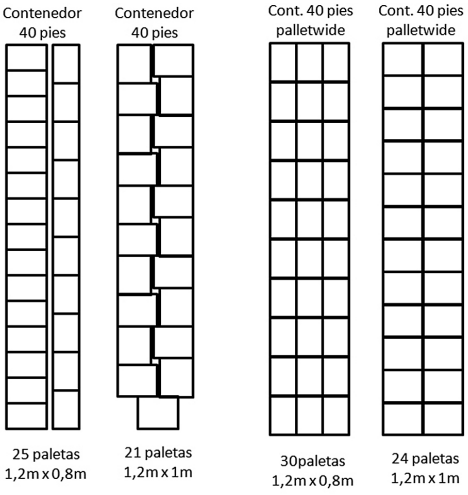
Figura 11: Almacén con mercancía paletizada apilada en estanterías.



Fuente: Foto cedida por la APV. Autor: Lluís Castellà Bel.

A la agrupación de cargas en una unidad adaptada a las dimensiones de una paleta que se pueda cargar en UTI se le llama carga paletizada o unidad de carga.

Figura 12: Diferencia entre carga paletizada y no paletizada.



Fuente: El lenguaje del transporte intermodal. Vocabulario ilustrado. Ministerio de Fomento. Madrid.

Unidad de transporte intermodal (UTI): es el contenedor, caja móvil o semirremolque adecuado para el transporte intermodal. Se llama unidad de carga intermodal (UCI), al contenedor o caja móvil.

La UE trabaja para normalizar una unidad de carga intermodal óptima, la UECI (Unidad Europea de Carga Intermodal), que combine las ventajas de los contenedores (resistencia y posibilidad de apilarlos) y las de las cajas móviles, en especial su mayor capacidad. Con el fin de cumplir las condiciones necesarias para garantizar la máxima intermodalidad, la UECI ha de poder apilarse, manipularse por la parte superior y soportar un trayecto marítimo. Debe ofrecer el mayor espacio posible para el transporte de paletas ISO y facilitar una carga y una descarga rápidas para así reducir gastos y evitar pérdidas de tiempo. Las UECI han de poder utilizarse en carretera y han de atenerse, por tanto, a las disposiciones de la Directiva 96/53/CE[5].

5.9. Equipos de manipulación

La eficacia y eficiencia en el trasbordo de la mercancía entre los modos de transporte tiene una influencia decisiva sobre la cadena de transporte, tanto en lo que al coste se refiere, como al tiempo total del transporte. Los equipos para la manipulación de las unidades de transporte intermodal son de vital importancia en las terminales. Los más importantes y usados son los equipos de carga y descarga que realizan el cambio de modo de transporte y aquellos que realizan sus operaciones en las zonas de almacenamiento.

Los equipos de manipulación han tenido una evolución y un desarrollo espectacular en los últimos años, adaptándose al desarrollo de los equipos de transporte y tratando de disminuir los tiempos de maniobra, tanto en las operaciones de carga y descarga como en las operaciones de desestiba, estiba y almacenamiento.

(5) Directiva 96/53/CE de 25 de julio de 1996, por la que se fijan las dimensiones y pesos máximos autorizados de vehículos de carretera.

Los más utilizados en terminales de transporte son:

• Equipos de carga y descarga:

- Grúa de pórtico (tipo portacontenedores).
- Grúa móvil polivalente.

• Equipos de manipulación en el patio de almacenamiento:

- Pórtico de apilamiento sobre neumáticos (Rubber Tired Gantty, RTG).
- Pórtico de apilamiento sobre carriles (Rail Mounted Gantiy, RMG).
- Carretilla pórtico (Straddle Carrier, SQ).
- Cargador frontal (Front Lift Truck, FLT).
- Cargador lateral (Side Load Truck, SLT).
- Grúa apiladora de alcance (Reach Stacker, RS).

5.9.1. Equipos de carga y descarga

El equipo más utilizado para la carga o descarga de las UTI es la grúa pórtico de tipo cantiléver. La carga se carga o descarga mediante un movimiento vertical del spreader[6] y otro horizontal del trolley[7]. Además, estas grúas se desplazan por carriles en el sentido longitudinal del buque y alcanzan así todas sus bodegas.

Figura 13: Grúa pórtico.



Fuente: *www.liebherr.com*.

(6) El spreader es un bastidor extensible que embrida el contenedor en sus cuatro esquinas superiores mediante mecanismos de machihembrado y permite su izado.

(7) El trolley es el elemento que permite el movimiento horizontal de la carga mediante cabestrantes, cables y poleas.

Las principales características de este tipo de equipos son: capacidad de elevación, alcance vertical y horizontal, y velocidad de traslación.

Tabla 6: Características de grúas pórtico.

	FEEDER	PANAMAX	POST PANAMAX	SUPER POST PANAMAX
Alcance delantero	10 contenedores	13 contenedores	16 contenedores	22 contenedores
Altura *spreader*	25m	30,50m	33m	40m
Distancia entre carriles	15,24m	15,24m	30,48m	30,48m
Capacidad de elevación	40Tn	50Tn	65Tn	65Tn
Velocidad de traslación	30m/min	45m/min	45m/min	45m/min

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de fabricantes.

La grúa polivalente, móvil o fija, también llamada multipropósito, es otro equipo cuyo uso está muy extendido, en razón a que puede manipular distintos tipos de mercancías en función del útil que se emplee: *spreader* para contenedores, cuchara para manejar graneles, gancho, etc.

Figura 14: Grúa polivalente cargando graneles.



Fuente: *www.liebherr.com*.

5.9.2. Equipos de manipulación

Una vez descargado el contenedor del barco, o cuando está en tierra a la espera de ser embarcado, han de almacenarse en el patio de contenedores apilándolos en alturas de hasta cinco contenedores[8]. Para ello se emplean equipos de manipulación en patio.

Las grúas de apilamiento, bien sobre raíles (RMG), bien sobre neumáticos (RTG), son, básicamente, puentes grúa móviles que van almacenando los contenedores en la pila en la que trabajan. Las grúas sobre raíles permiten formar pilas de hasta 17 contenedores en anchura y hasta seis en altura. Los que se desplazan sobre neumáticos, algo más modestos, permiten apilar hasta seis contenedores en anchura, sin embargo, presentan la ventaja de poder cambiar de apilamiento, ya que sus ruedas son motrices y giratorias.

Figura 15: Grúas apiladoras sobre raíles.



Fuente: Foto cedida por la Autoridad Potuaria de Valencia.
Autor: Lluís Castellà Bel.

(8) En algunos países como China, se está llegando hasta siete o incluso más alturas de apilamiento.

Figura 16: Grúa apiladora sobre neumáticos.



Fuente: Foto cedida por la APV. Autor: Lluís Castellà Bel.

La carretilla pórtico (SC) es uno de los equipos más versátiles que operan en las terminales multimodales, en razón a que, además del almacenamiento en el patio, permite el transporte entre zonas de almacenamiento, carga o descarga y entrega o recepción.

Figura 17: Carretilla pórtico.



Fuente: Autoridad Portuaria de Valencia.

Permiten el apilamiento en tres alturas y tiene una capacidad de hasta 35 Tn, consiguiendo un rendimiento superior a 5.000 contenedores al año.

Los cargadores frontales (FLT) y laterales (SLT) resultan de una evolución de las clásicas carretillas elevadoras y son los equipos de manipulación más sencillos que se pueden utilizar en las terminales intermodales. Por su poca capacidad de carga, hasta 7.500 Kg, se emplean generalmente para la manipulación de contenedores vacíos. Pueden llegar hasta nueve y diez alturas de apilamiento.

Figura 18: Cargador frontal.



Fuente: Foto cedida por la APV. Autor: Lluís Castellà Bel.

La grúa apiladora de alcance (RS) no es más que una grúa móvil de pluma telescópica y equipada con spreader. En su concepción es parecida al cargador frontal, aunque de mayores prestaciones. Tiene una capacidad de elevación de hasta 45Tn y hasta seis alturas de apilamiento, y puede mover contenedores en una segunda columna. Además, es capaz de girar el contenedor.

Figura 19: Grúa apiladora de alcance.



Fuente: Foto cedida por la APV. Autor: Lluís Castellà Bel.

5.10. Infraestructuras nodales

En toda operación de transporte multimodal ha de realizarse uno o varios transbordos entre modos de transporte, entendiendo la operación de transbordo como el movimiento de las unidades de transporte intermodal de un modo de transporte a otro. Puede efectuarse usando equipos de elevación (*Lift On - Lift Off/Lo-Lo),* o mediante ruedas (*Roll on - Roll off/Ro - Ro).*

Estos transbordos o cambios de modo de transporte han de realizarse en infraestructuras nodales convenientemente preparadas, compuestas por varios subsistemas que tienen que desarrollar su actividad de manera eficiente sin que se produzcan cuellos de botella que colapsen el engranaje conjunto para que la infraestructura funcione de forma eficaz.

Las infraestructuras nodales son puntos o áreas de ruptura de la cadena de transporte y donde se pueden realizar otras actividades técnicas o de valor añadido.

Deben de cumplir una serie de requisitos fundamentales:

- Ubicación estratégica.
- Fácil accesibilidad.
- Preparación para todas las técnicas.
- Diseño que minimice los movimientos interiores.
- Sistemas de telecomunicaciones de máximo nivel.
- Nivel de servicio satisfactorio.

Las principales infraestructuras nodales son:

- Centros de transporte, centros de carretera y distriparks.
- Plataformas logísticas.
- Puertos secos.
- Zonas de actividades logísticas.
- Nodos centrales / estaciones nodales.
- Terminales portuarias.

En el capítulo 6 de este libro se trata con profusión lo relativo a las infraestructuras de apoyo al transporte terrestre de mercancías, con un enfoque especial a los centros integrados de mercancías. En lo que sigue, se pretende dar una noción de las principales infraestructuras nodales útiles en un sistema de transporte intermodal.

Centros de transporte, centros de carretera y distriparks

Los centros de transporte son plataformas logísticas centradas en el transporte por carretera. Su ámbito suele ser metropolitano o provincial. Su vocación va más allá de la de ofrecer servicios, principalmente, a los transportistas de carretera (finalidad de los centros de carretera). En la práctica, implican a todas las empresas del sector transporte, por lo que cuentan con un área logística bien consolidada y un área de servicios completa pues incluye

tanto los servicios a las personas y los vehículos como centros administrativos de las empresas de transporte, centros de contratación de cargas, etc.

Los centros de carretera o centros de servicios al transporte son plataformas constituidas, de forma dominante, por un área de servicios para empresas de transporte por carretera. Solamente en ciertos casos incluyen una pequeña área logística, siempre subordinada a la de servicios.

Las áreas logísticas de almacenamiento y distribución, distriparks, son plataformas logísticas, generalmente de carácter regional, con todos los servicios y equipamientos necesarios para llevar a cabo las actividades de almacenamiento y distribución. En ellos se implantan tanto los departamentos logísticos de empresas productoras, como empresas de distribución, operadores logísticos, empresas de almacenaje, etc.

Entre las principales características de un centro de transportes, cabe citar:

- Ubicación próxima a núcleos de contratación o intercambio y generación de cargas.
- Carácter público.
- Servicios relacionados con el transporte y auxiliares (información y distribución cargas, oficinas para agencias, etc.).
- Accesos controlados y aparcamientos.
- Naves de consolidación, fraccionamiento, almacenamiento y expedición de cargas.

La creación de los centros de transporte o centros integrados de mercancías (CIM) no responde únicamente a la consecución de objetivos relacionados con el transporte. El primer centro de transportes (Garonor) surge en las proximidades de París para resolver los problemas derivados de una normativa que prohibía la entrada de camiones de cierto tonelaje a la capital. Aunque los objetivos de transporte son de importancia fundamental, existen otros objetivos que pretenden alcanzarse con los centros de transporte, pudiendo señalarse los siguientes:

1. Objetivos de carácter general

- Directamente relacionados con el sector transporte: facilitan la transparencia del mercado, coordinan la oferta y la demanda y promueven el transporte intermodal.
- De índole urbanístico y medioambiental: ayudan a la resolución de problemas de tráfico, urbanísticos y medioambientales de las ciudades y facilitan el traslado de las empresas de transporte fuera de las ciudades.

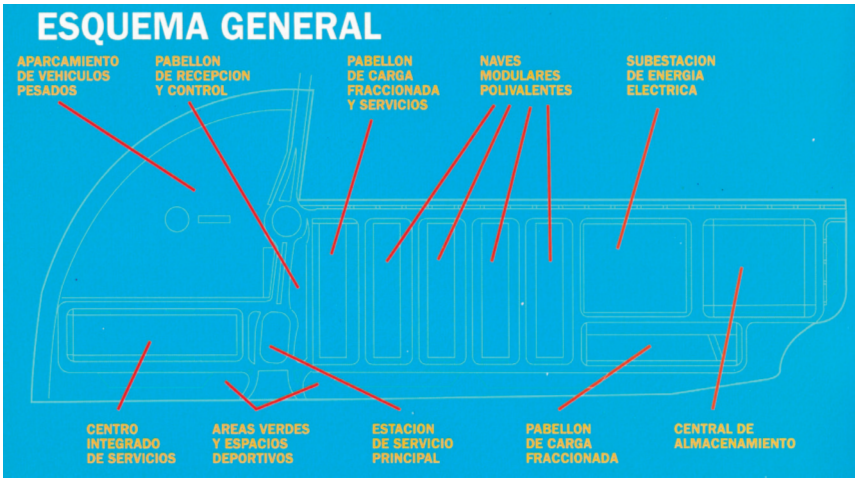
2. Objetivos directamente relacionados con los usuarios

- Mejora de la organización, gestión y coordinación de las empresas de transporte por carretera.
- Mejora de la oferta de servicios de almacenamiento, consolidación y fraccionamiento de cargas y distribución de las empresas presentes en el mismo.
- Mejora de las condiciones de trabajo de las tripulaciones.

Para atender las funciones encomendadas, los centros de mercancías se estructuran en distintas áreas o zonas convenientemente diferenciadas y conectadas entre sí, pudiendo distinguir:

- Área logística: con diferentes tipos de naves y, en su caso, con aduana y zona franca.
- Área de servicios para vehículos: ITV, mantenimiento, reparación, venta, repuestos, etc.
- Estacionamiento de vehículos pesados.
- Centro administrativo, comercial y de servicios con instalaciones de acogida para las tripulaciones, edificio de oficinas, servicios de banca, seguros, gestoría, etc. Con las instalaciones de gestión del propio centro como oficinas propias, servicio de vigilancia, limpieza, seguridad, bomberos, etc.

Figura 20: Esquema centro de transporte.



Fuente: Elaboración propia.

Plataforma logística

Las plataformas logísticas son aquellos puntos o áreas de ruptura de las cadenas de transporte y logística en los que se concentran actividades y funciones técnicas y de valor añadido (carga/descarga, intercambio modal, etiquetado, paletización, picking, retractilado, almacenamiento, etc.). La denominación de plataforma logística, establecida por EUROPLATFORMS en 1992, señala lo siguiente:

- Es una zona delimitada en el interior de la cual se ejercen, por diferentes operadores, todas las actividades relativas al transporte, la logística y la distribución de mercancías, tanto para el tránsito nacional como el internacional.
- Estos operadores pueden ser propietarios o arrendatarios de los edificios, equipamientos e instalaciones (almacenes, áreas de almacenamiento, oficinas, aparcamientos, muelles,…) que en el centro están construidos.

- Una plataforma debe tener un régimen de libre concurrencia, para todas las empresas interesadas por las actividades anunciadas. Debe también estar dotada de todos los equipamientos colectivos necesarios para el buen funcionamiento de las actividades arriba descritas y comprender servicios comunes para las personas y para los vehículos de los usuarios.
- Está obligatoriamente gestionada por una entidad única, pública o privada.

La función de las plataformas logísticas ha sufrido una evolución funcional en el tiempo, que no es homogénea ni equiparable en los distintos países, existiendo, por tanto, una superposición de tipologías de plataformas logísticas.

Plataformas logísticas con un sólo modo de transporte:

1. Centros de carretera o centros de servicios al transporte.
2. Centros de distribución urbana o city-logistics.
3. Parques de distribución o distriparks.
4. Centros de transporte.

Plataformas logísticas con más de un modo de transporte:

1. Zonas de actividades logísticas portuarias.
2. Centros de carga aérea.
3. Puertos secos.
4. Plataformas logísticas multimodales.

Tabla 7: Tipos de plataformas logísticas.

Plataformas logísticas con un sólo modo de transporte	
1.	Centros de carretera o centros de servicios al transporte
2.	Centros de distribución urbana o city-logistics
3.	Parques de distribución o distriparks
4.	Centros de transporte
Plataformas logísticas con más de un modo de transporte	
1.	Zonas de actividades logísticas portuarias
2.	Centros de carga aérea
3.	Puertos secos
4.	Plataformas logísticas multimodales

Fuente: Elaboración propia.

Puerto seco

El puerto seco es una terminal intermodal de mercancías situada en el interior de un país y que dispone de un enlace directo con un puerto marítimo. Consta de un área intermodal ferrocarril/carretera, como área funcional principal, si bien puede tener asociadas otras áreas funcionales (distripark, servicios aduaneros, etc.).

Un ejemplo típico es el puerto seco de Madrid-Coslada, que está habilitado como "recinto interior aduanero marítimo", lo que convierte a esta infraestructura en aduana marítima interior de la Unión Europea (UE), algo así como una "prolongación del puerto marítimo". La Agencia Tributaria ha desarrollado los medios telemáticos necesarios para la facilitación y simplificación de los trámites documentales a los que están obligados los operadores. El procedimiento se aplicará, de momento, a las mercancías que lleguen por ferrocarril al puerto seco, procedentes de los puertos de Algeciras, Barcelona, Bilbao y Valencia, así como a las que partan de la instalación hacia cualquiera de los puertos citados.

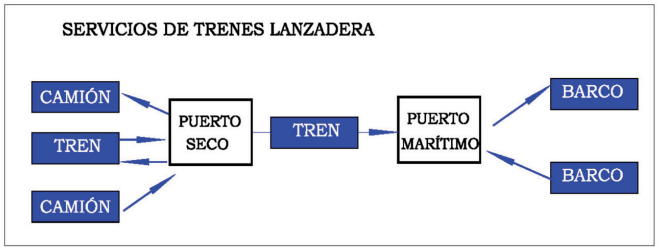
La declaración de transferencia, una por cada contenedor, se presentará para su admisión en la aduana portuaria de partida mediante el sistema de transmisión electrónica de datos (EDIFACT) de acuerdo con los requisitos que establece el Departamento de Aduanas e Impuestos Especiales y el Departamento de Informática Tributaria. La recepción de la transferencia, mediante el mismo procedimiento, deberá comunicarse a la llegada de la mercancía al puerto de destino.

Figura 21: Situación del puerto seco de Madrid-Coslada.



Fuente: El lenguaje del transporte intermodal. Vocabulario ilustrado. Ministerio de Fomento. Madrid.

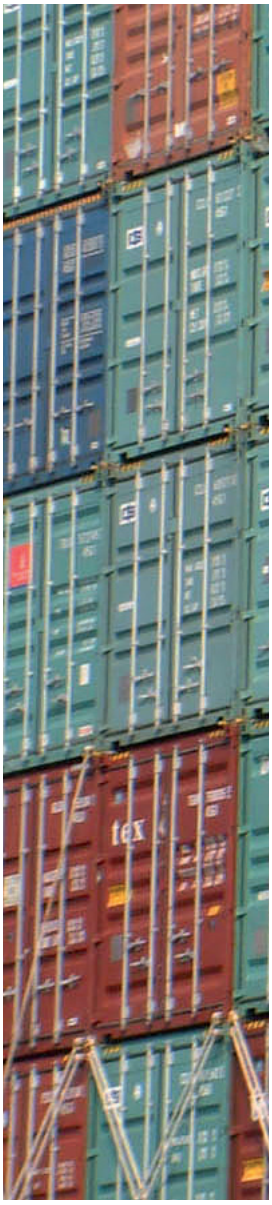
Figura 22: Esquema de funcionamiento de un puerto seco.



Fuente: Elaboración propia.

Terminal multimodal

Terminal multimodal o plataforma logística multimodal es un lugar equipado para el transbordo y almacenamiento de unidades de transporte intermodal (UTI). Es el espacio físico donde las UTI son transferidas de un modo de transporte a otro.



En algunos puertos existen zonas reservadas como terminales de contenedores con permiso de explotación cedido en exclusiva a un operador (estibador) en régimen de concesión administrativa (por razón de las grandes inversiones necesarias para atender eficazmente a una operativa muy compleja). Se trata de grandes explanadas junto a los atraques de los buques, dotadas de grúas mar-tierra para operar por el sistema LO-LO.

Con esta denominación se conocen las plataformas con mayor complejidad funcional, que suelen constar de diversas áreas funcionales, pero en las que son claves las áreas intermodales ferrocarril-carretera. Están equipadas con áreas logísticas generales y de servicios. Además pueden contar con áreas logísticas especializadas, áreas monofuncionales, etc. Tienen un rango de operación nacional y, a veces, regional.

Tabla 8: Tipos de áreas funcionales en plataformas logísticas.

Áreas logísticas
1. Áreas/plataformas de transferencia y distribución
2. Áreas de logística y distribución urbana
3. Áreas de almacenamiento y distribución – Distriparks
4. Áreas logísticas especializadas o monofuncionales
5. Plataformas agroalimentarias - Plataformas logísticas de graneles - Áreas de logística de mercancías peligrosas - Áreas de logística de automóviles - Plataformas en régimen aduanero
Áreas intermodales
1. Áreas intermodales ferrocarril – carretera
2. Áreas intermodales aéreo – carretera
3. Áreas intermodales marítimo o fluvial – terrestre
Áreas o centros de servicios
1. Areas de servicios especializados - Áreas de mercancías peligrosas - Áreas de servicios centrales
2. Servicios a empresas, transportistas y vehículos - Servicios aduaneros

Fuente: Elaboración propia.

Zona de actividades logísticas

Las ZAL son plataformas logísticas vinculadas a puertos, que albergan actividades de segunda y tercera línea logística generalmente dedicadas a mercancías marítimas. Su implantación responde a los requerimientos de manipulación y distribución de mercancía marítima hacia y desde el *hinterland* portuario. Los puertos, puntos de ruptura modal y de concentración de tráficos, aparecen rápidamente como localizaciones donde se ejercen funciones de valor añadido. Las ZAL emergen como una respuesta de los puertos a una necesidad de volver a diseñar las redes de distribución europeas que tienden a concentrarse en un número limitado de centros y rutas comerciales.

Como plataformas logísticas especializadas en tráficos, principalmente de exportación e importación, las ZAL portuarias han de disponer de condiciones óptimas de régimen y servicios aduaneros, como un factor determinante de su competitividad. Para una empresa importadora, existen tres alternativas de instalación y almacenamiento de mercancías en el territorio con anticipación a la entrada aduanera de las mismas:

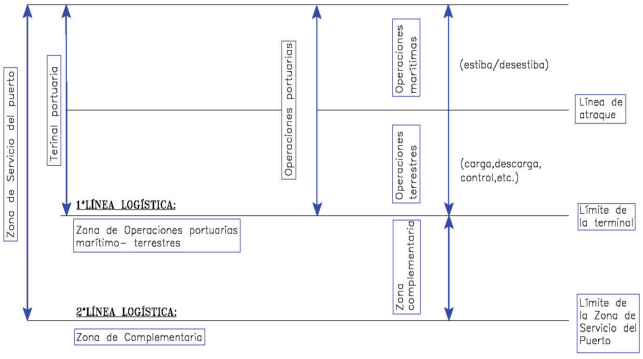
1. **Zona franca:** es aquella parte del territorio nacional debidamente delimitada, en la que las mercancías que en ella se introducen se consideran fuera del territorio aduanero nacional con respecto a los derechos y tributos de importación, y no están sometidas al control habitual de la aduana.

- Deben ser autorizadas por los Estados miembros de la Unión Europea.
- Es una zona idónea para aquellas empresas que pretendan exportar o importar parte de sus mercancías, pero también es para aquellas empresas que se dediquen directamente al comercio internacional.
- Las ventajas son igualmente válidas tanto para las transacciones que se realicen entre la UE y terceros países, como para el comercio entre terceros países no comunitarios.
- Las mercancías pueden estar un tiempo ilimitado en ella.

2. **Depósito franco:** es un local cerrado, señalado dentro del territorio nacional y autorizado por el Estado, en el que se considera que las mercancías no se encuentran en el territorio aduanero para la aplicación de derechos aduaneros y tributos de importación.

3. **Depósitos aduaneros:** son locales destinados a almacenar mercancías solicitadas al régimen de depósito (régimen fiscal) y que posteriormente serán destinados a otros regímenes u operaciones aduaneras. Pueden ser públicos o privados.

Figura 23: Esquema de funcionamiento de una ZAL.



Fuente: Elaboración propia a partir de *El lenguaje del transporte intermodal.* Vocabulario ilustrado. Ministerio de Fomento. Madrid.

Nodo central/Estación nodal

En sentido amplio, logística es el proceso de planificación y gestión de la cadena de abastecimiento. La cadena de abastecimiento incluye el suministro de materias primas a la industria, la gestión de los materiales en el lugar de fabricación, la distribución a almacenes y centros de distribución, la clasificación, la manutención, el embalaje y el reparto hasta el punto de consumo final.

Este suministro puede hacerse según diferentes modelos. Uno de ellos es el modelo radial *(hub & spoke):* consiste en la recogida y posterior distribución de mercancías a través de un sólo punto. Este nodo central/estación nodal constituye el punto central para la recogida, clasificación, transbordo y redistribución de mercancías en una zona geográfica determinada, concepto que proviene de un término utilizado en el transporte aéreo de pasajeros y mercancías.

En el ámbito marítimo, también existe el concepto de puerto *hub*. La contenerización ha conllevado una transformación del tamaño y especialidad de los

buques. El puerto *hub*, es aquel puerto oceánico que aglutina una gran cantidad de contenedores, unos para ser distribuidos a su zona de influencia, mediante buques *feeder*, y otros para su posterior distribución, mediante buques oceánicos, a los puertos de destino final. También se le atribuye el nombre de puerto de transbordo, atractor de servicios de largo recorrido y distribuidor de servicios *feeder* (servicios de enlace, generalmente de media y corta distancia). Un ejemplo de puerto hub es Algeciras.



Para que un puerto se convierta en *hub*, son aspectos determinantes:

- La situación geográfica (buenos accesos terrestres, fluviales o aéreos).
- El *hinterland* (existencia de mercado y servicios que lo puedan satisfacer).
- La multimodalidad nacional e internacional.
- La calidad y rapidez en los servicios con unos costes competitivos.
- Las economías de escala (traspaso de mercancías de buques madre a buques *feeder* para distribuir las cargas) y servicios de valor añadido (mercado logístico).

Los principales aspectos de un puerto *hub* son, no obstante, su situación geográfica y el *hinterland* (área de influencia terrestre del puerto). Es decir, ha de tener fácil acceso a las líneas regulares de la navegación más importantes y debe estar ubicado en una zonda con estabilidad económica y laboral.

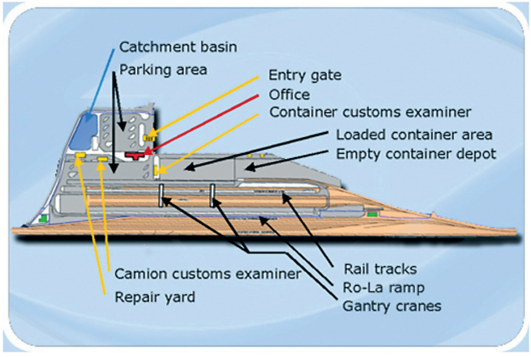
Terminal ferroviaria

Se trata de un conjunto de infraestructuras e instalaciones mediante las que el ferrocarril puede realizar el tráfico de trenes, el transbordo de mercancías, el almacenamiento de la carga, la clasificación y otras operaciones relacionadas.

Una terminal intermodal ferroviaria se puede definir como un sistema integrado con conexión física y de información con las redes de transporte, y compuesto por cuatro áreas funcionales fundamentales:

- **Haz de vías de recepción y expedición de trenes:** es el encargado de resolver la interfaz entre modos de transporte.
- **Vías de apartado:** son aquellas instalaciones que se disponen para facilitar la operación de transferencia de mercancía camión-ferrocarril o viceversa.
- **Líneas de circulación de camiones:** aseguran el intercambio modal y el movimiento de los contenedores entre las diferentes zonas.
- **Área de apilamiento de contenedores:** ocupa la mayor parte de la superficie de la terminal y su disposición y extensión están directamente ligadas, no sólo al tráfico, sino a la elección de los medios de manipulación.

Figura 24: Esquema de una terminal ferroviaria.



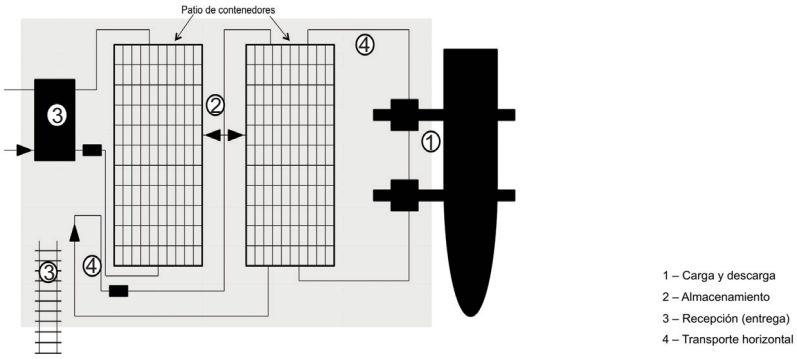
Fuente: BIT Kombiterminal.

Terminal portuaria

La terminal portuaria es el conjunto de instalaciones portuarias que constituyen la interfaz entre los diferentes modos de transporte. Permiten la transferencia de la carga entre el buque y el camión, ferrocarril, tubería, buque feeder o barcaza y viceversa. La terminal portuaria es la razón de ser del puerto, el resto de las instalaciones cumplen la función de facilitar el desarrollo de las terminales de forma segura y eficiente.

El esquema operativo de una terminal portuaria se resume en la siguiente figura:

Figura 25: Esquema de terminal portuaria.



Fuente: Elaboración propia.

En las terminales portuarias coexisten tres zonas claramente diferenciadas:

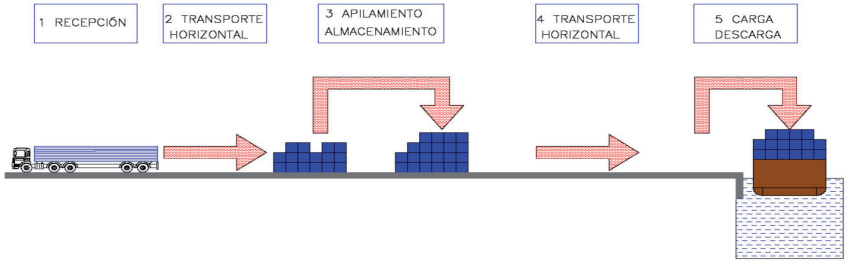
- La zona de operación: corresponde a la zona junto al muelle, se emplea para circulación y depósito transitorio durante las operaciones de carga y descarga.
- La zona de almacenamiento: es la zona donde se almacena la mercancía y debe estar perfectamente comunicada tanto con la zona de operación como con las instalaciones de acceso y de entrega y recepción.
- La zona de servicio: debe disponer de aparcamientos suficientes para los vehículos en espera, señalización específica, instalaciones de pesaje, oficinas de control y talleres de reparación y mantenimiento de la maquinaria, etc.

Una terminal portuaria, considerada como un sistema, está integrada por los siguientes subsistemas:

- **Subsistema de carga y descarga:** es el encargado de resolver la interfaz entre modos de transporte y las relaciones con los agentes implicados. El usuario fundamental es el buque. Se emplean grúas portacontenedores o grúas de muelle.

- **Subsistema de almacenamiento:** ocupa la mayor parte de la superficie de la terminal. Su disposición y extensión están ligadas al resto de los subsistemas y a la elección de los medios de manipulación que vayan a utilizarse. La maquinaria a emplear son chasis, grúas pórtico y stradle carrier y depende del sistema de explotación empleado en la terminal.
- **Subsistema de entrega y recepción:** lo integran las puertas terrestres para carretera y ferrocarril y las instalaciones que se dispongan para facilitar la captación del alto volumen de información que en esta zona se adquiere, así como los espacios necesarios para realizar la operación. La maquinaria empleada fundamentalmente en este subsistema son carretillas.
- **Subsistema de interconexión interna:** es el que asegura el transporte horizontal entre los subsistemas anteriores. Comprende la solución tecnológica adoptada para los movimientos físicos y de información que se precisan. La maquinaria que se emplea suele ser principalmente, plataformas y carretillas.

Figura 26: Subsistemas de una terminal portuaria.



Fuente: Elaboración propia a partir de *Cadenas Integradas de Transporte*. Ministerio de Fomento.

Los componentes particulares que hay que considerar para el dimensionamiento de una terminal de contenedores son fundamentalmente los siguientes:

- Longitud y características de la línea de atraque.
- Zona de almacenamiento cubierta para contenedores que admita carga a la intemperie, y que esté dotada de su correspondiente sistema de recepción y expedición de cargas.

- Zona de operación.
- Zona de recepción y entrega de mercancías entre los modos de transporte horizontal de la terminal.
- Zona de control de entrada y salida de la terminal.
- Zona de aparcamiento de vehículos de transporte por carretera.
- Zonas destinadas a servicios complementarios o auxiliares (oficinas, talleres, red general viaria interior de la terminal, etc.).
- Zona segregada para mercancías peligrosas.

A modo de resumen, la operación en una terminal portuaria se puede describir sucintamente de la siguiente forma: se produce la descarga de la mercancía a la llegada del buque al muelle, después un transbordo a los equipos de transporte horizontal o bien un almacenamiento de forma temporal en la zona de operación, hasta que por medio de transporte horizontal se deposita en el área de almacenamiento, de nuevo un transporte horizontal hasta el área de entrega y recepción.

5.11. El transporte intermodal en la política europea

El Libro Blanco

Como ya se ha expuesto en el capítulo 1°, las líneas generales de la política de transportes de la UE están recogidas en el Libro Blanco[9]. Actualmente se está llevando a cabo una revisión de dicho texto, para adaptarlo a las nuevas circunstancias y necesidades de la sociedad europea, apostando por la potenciación de la intermodalidad y los espacios logísticos.

El Libro Blanco establece una serie de medidas necesarias para orientar a Europa hacia una movilidad sostenible, señalando los instrumentos políticos y legislativos para su éxito. Se desglosa en un programa de acciones con medidas escalonadas que tendrían que adoptarse hasta el año 2010. Las medidas propuestas en el Libro Blanco pueden resumirse del siguiente modo:

- Reequilibrar los modos de transporte.
  - Reforzar la calidad del transporte por carretera.
  - Revitalizar el ferrocarril.
  - Controlar el crecimiento del transporte aéreo.
  - Adaptar el sistema marítimo y fluvial.
  - Vincular los distintos modos de transporte.

- Suprimir los puntos de congestión.

- Orientar la política de transportes hacia los ciudadanos.
  - Seguridad vial.
  - Transparencia en los costes para el usuario.
  - Derechos y obligaciones de los usuarios.

- Controlar el efecto de la mundialización del transporte.

(9) "La política europea de transportes de cara al 2010. La hora de la verdad". Comisión Europea. Bruselas, septiembre 2001.

Las propuestas detalladas que plantea el Libro Blanco se basan en las orientaciones siguientes:

- Revitalizar el ferrocarril.
- Reforzar la calidad del transporte por carretera.
- Fomentar el transporte marítimo y fluvial.
- Reconciliar el crecimiento del transporte aéreo con el medio ambiente.
- Materializar la intermodalidad.
- Realizar la red transeuropea de transportes.
- Reforzar la seguridad vial.
- Decidir una política de tarificación eficaz de los transportes.
- Reconocer los derechos y las obligaciones de los usuarios.
- Desarrollar transportes urbanos de calidad.
- Poner la tecnología al servicio de transportes limpios y eficaces.
- Gestionar los efectos de la mundialización.
- Desarrollar los objetivos medioambientales a medio y largo plazo para un sistema de transporte sostenible.

Los principales planes y proyectos de la Comisión Europea que se incluyen en el Libro Blanco del Transporte se pueden agrupar en:

- Desarrollo de la Red Transeuropea del Transporte (RTE-T).
- El TMCD y las autopistas del mar.
- La revitalización del ferrocarril.

De los proyectos en marcha presentados por la Comisión Europea como prioritarios dentro del desarrollo de la RTE-T, tres afectan directamente al arco mediterráneo:

- El proyecto nº 3 del eje ferroviario de alta velocidad del suroeste de Europa, con sus dos ramas oriental y occidental, que incluye dos líneas de alta velocidad ferroviaria en el nordeste de España con un ramal que conectará Madrid y Dax, y un ramal mediterráneo que conectará Madrid y Montpellier.
- El proyecto nº 8 del eje multimodal Portugal/España con el resto de Europa, que pretende reforzar tres corredores multimodales que unen

Portugal y España, para mejorar la conexión con el resto de Europa, mediante tres ejes ferroviarios (línea Coruña-Lisboa-Sines, línea Lisboa-Valladolid, y línea Lisboa-Faro); y tres autopistas (Lisboa-Valladolid, Coruña-Lisboa, y Sevilla-Lisboa).

- El proyecto nº 16 corresponde al eje ferroviario de mercancías Sines-Madrid-París.

Una de las áreas prioritarias de la política común de transportes de la Unión Europea junto a la realización del mercado interior, la creación de redes transeuropeas de transporte y la tarificación eficiente, es la correspondiente al fomento de la intermodalidad en el transporte intraeuropeo. La Comisión Europea considera esta área imprescindible para la mejora de la competitividad de la economía europea en un entorno crecientemente globalizado y un estímulo para una mayor integración económica de los diferentes Estados. En la política común de transportes de la Unión Europea tiene un papel relevante la apuesta por la revitalización del ferrocarril, modo que está claramente infrautilizado en la actualidad.

Aunque aún incipiente, está en marcha una iniciativa privada para impulsar el desarrollo de las infraestructuras ferroviarias para mercancías. FERRMED es una asociación sin ánimo de lucro, de carácter multisectorial, con sede en Bruselas, creada por iniciativa del mundo empresarial, cuyo principal objetivo es mejorar la competitividad a través de la promoción del gran eje ferroviario de mercancías Escandinavia-Rin-Ródano-Mediterráneo Occidental. La red inherente al Gran Eje FERRMED comprende la zona de mayor actividad económica y logística de la UE.

Figura 27: Gran eje ferroviario FERRMED.



Fuente: FERRMED. *www.ferrmed.com/es*.

El tronco principal del eje se inicia en Estocolmo y acaba en Algeciras, con una longitud aproximada de 3.500 kilómetros.

El PACT y el programa Marco Polo

Uno de los instrumentos principales para dar apoyo en la fase inicial fue el Programa de Acción Piloto en materia de Transporte Combinado (PACT)[10]. En agosto de 2003, un nuevo programa de ayudas, Marco Polo (2003-2006)[11], sustituyó al programa PACT con el objetivo de tener un ámbito más amplio, y dar apoyo a los servicios de transporte intermodal de mercancías. Posteriormente, el Parlamento Europeo y el Consejo estableci-

(10) Decisión 93/45/CEE. Decisión de la Comisión, de 22 de diciembre de 1992, relativa a la concesión de ayudas económicas a acciones piloto en materia de transporte combinado.

(11) REGLAMENTO (CE) No 1382/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 22 de julio de 2003 relativo a la concesión de ayuda financiera comunitaria para mejorar el impacto medioambiental del sistema de transporte de mercancías (programa Marco Polo).

ron el segundo programa Marco Polo, para la concesión de ayuda financiera comunitaria a fin de mejorar el comportamiento ambiental del sistema de transporte de mercancías: "Marco Polo II" (2007-2013).

El PACT y posteriormente el programa Marco Polo y el Marco Polo II, pretenden conseguir que parte del crecimiento previsto para transporte internacional de mercancías por carretera, (estimado en unos 12.000 Mt-km/año del crecimiento de los tráficos), fueran transferidos a los servicios de transporte marítimo de corta distancia, al transporte ferroviario, al transporte por vías interiores de navegación o a una combinación de medios de transporte.

El programa, lanzado en 2003 con una primera convocatoria de proyectos de organizaciones de carácter comercial para servicios exclusivamente internacionales, comprendía tres tipos de orientaciones:

- Las denominadas "acciones de transferencia entre modos", encaminadas a apoyar la puesta en marcha de nuevos servicios de transporte de mercancías basados en modos diferentes a la carretera, con viabilidad a medio plazo contrastada.
- Las "acciones de efecto catalizador" para apoyar el lanzamiento de servicios de transporte o instalaciones de interés europeo estratégico.
- Las "acciones de aprendizaje en común" por último, encaminadas a estimular el comportamiento cooperativo en el mercado de la logística del transporte de mercancías.

La primera convocatoria recibió 87 propuestas de las que el 25% implicaban el transporte intermodal. A finales de septiembre de 2004, la Comisión Europea adjudicó la subvención de la primera convocatoria Marco Polo a 13 proyectos de transporte, entre los que hay que destacar:

- El proyecto EURO STARS, que aspira a expandir los servicios marítimos a diferentes cadenas de transporte terrestre en la zona del mediterráneo occidental (Italia, España, Túnez y Malta).
- El proyecto UNITET SSI, que cuenta con la presencia de cuatro socios españoles, pretende desarrollar un transporte marítimo de corta distancia, (TMCD) o *Short Sea Shipping* en su nomenclatura inglesa (SSS) de bienes perecederos entre el sur de España y los Países Bajos.

Las autopistas del mar

Las autopistas del mar se caracterizan por ser un corredor multimodal que engloba los puertos, los accesos terrestres y un servicio de transporte marítimo de corta distancia. Así, existen diferentes modos de transporte, de los cuales al menos uno es marítimo, permitiendo la realización de un servicio puerta a puerta con notables diferencias en tiempo y coste en comparación con la operativa tradicional del transporte, implicando una visión logística integral, en la que la diferencia entre una ruta marítima tradicional y una autopista del mar se encuentra en gran medida fuera del agua. El Libro Blanco de Transporte incorpora el concepto de "Autopistas del Mar" como reflejo de las redes de transporte terrestres destacando la necesidad de eliminar los obstáculos, físicos o tecnológicos, que dificultan la expansión del cabotaje.

En junio de 2003, el Informe Van Miert expone que "la función de una verdadera autopista del mar consiste en reemplazar las autopistas terrestres, ya sea para evitar la saturación de los corredores terrestres, ya sea para acceder a países separados del resto de la Unión Europea por el mar".

En la normativa de la RTE-T se establecen tres objetivos principales para los proyectos de las autopistas del mar:

- Concentración del flujo de mercancías en rutas logísticas marítimas.
- Cohesión creciente.
- Reducción de la congestión vial a través de un cambio en el reparto modal.

Las características principales de las autopistas del mar, pueden agruparse en cinco grandes grupos:

1. Corredores multimodales:

- Tramos con diferentes modos de transporte.
- La ruta marítima es sólo una parte del recorrido.
- Existen puntos de intercambio modal.

2. Servicio puerta a puerta:

- Diferencias notables en tiempo y coste sobre operativa tradicional.
- Implica una visión logística integral.
- Rutas marítimas que conectan preferentemente puertos situados en ejes transeuropeos.

3. Calidad y servicios:

- Calidad es fiabilidad y seguridad.
- Homogeneidad en la prestación de servicios durante la carga.

4. Transporte competitivo:

- Frente a otras combinaciones modales saturadas.
- Competitividad en coste y calidad (plazos y servicios).
- Forman cadenas logísticas.

5. Superación de barreras geográficas (Pirineos, Alpes, Mar Báltico, etc.):

- Eliminan el tránsito de camiones en carreteras congestionadas.

Actualmente se han definido cuatro autopistas del mar, afectando dos de ellas a España. La primera es la de Europa Occidental, que comunica toda la fachada atlántica de Europa, y que une importantes puertos, como La Coruña, Le Havre, Rotterdam y Hamburgo. La segunda es la de Europa del Suroeste, que comunica los puertos de Valencia, Barcelona y los de la fachada mediterránea de Francia e Italia. La tercera, la del Mar Báltico-Mar del Norte, que da servicio a los puertos de Noruega y de la antigua Unión Soviética, y como cuarta y última la de Europa del Sureste, que permite dar servicio a puertos de Grecia, Malta y Turquía.

Para que los puertos comunitarios puedan formar parte de las autopistas del mar se exigen una serie de requisitos previos para que puedan entrar a operar, como son:

- Concentrar mercancías en rutas marítimas.
- Convencer a los transportistas, expedidores y transitarios de los beneficios y ventajas de la alternativa marítima.
- Eliminar controles de aduanas y otras cargas simplificando los trámites administrativos.
- Establecer un sistema de declaración electrónica para las Autoridades Portuarias.
- Respetar las reglas de competencia.
- Garantizar la navegabilidad todo el año.
- Ofrecer instalaciones portuarias apropiadas.

La postura española respecto al impulso de las autopistas del mar opta por no preseleccionar los puertos susceptibles de pertenecer a una autopista del mar. Para que todos los puertos del sistema portuario español puedan optar en las mismas condiciones para prestar este tipo de servicios, ha de definirse una función de calidad que nos permita escoger, entre ellos, a los más capacitados para formar parte de una autopista del mar.

El transporte marítimo de corta distancia es una gran oportunidad para España. Incluye el cabotaje interior de cada país, en el que destacan los servicios regulares entre los puertos continentales y puertos insulares propios. Muchos de los servicios de transporte marítimo entre las Islas Canarias o Baleares y la Península Ibérica se pueden encuadrar dentro del concepto de transporte marítimo de corta distancia, tanto por su regularidad y alta frecuencia, como por estar insertados en cadenas logísticas que pueden contar con un tramo ferroviario (ejemplo: tráficos Canarias-puerto de Sevilla-Madrid por ferrocarril).

Figura 28: Autopistas del mar.



Fuente: Comisión de la Unión Europea.

A modo de ejemplo, y en relación con España, tienen especial relevancia en la actualidad los siguientes grandes arcos:

- **Arco EuroMediterráneo,** en el que ya existen servicios de Transporte Marítimo de Corta Distancia, lo que prueba su viabilidad técnico-económica y su potencial desarrollo en el futuro.
- **Arco Atlántico,** los puertos europeos del arco Atlántico-Norte (incluyendo el Mar del Norte) son los que presentan una mayor concentración de cargas por su proximidad a las grandes áreas de producción y consumo europeas. Estos puertos ofrecen buenas posibilidades para consolidar servicios de transporte marítimo de corta distancia con otros puertos con mayor excentricidad.

Además, en el ámbito Mediterráneo, la estrategia de potenciación de este tipo de transporte debe atender a las posibilidades de conexión entre los continentes europeo y africano. Se trata de un eslabón sustancial de las cadenas logísticas que nacen al amparo del desarrollo económico del Magreb (Marruecos, Túnez, Argelia), tanto por su propia potencialidad como por la traslación de muchos centros productivos europeos a dicha área geográfica. La red de servicios de transporte marítimo de transbordo por rodadura (Ro-Ro), en contenedor y de pasaje, se hace cada vez más densa y es fruto de la cooperación entre puertos del área Euro-Mediterráneo cada vez más consolidada y con perspectivas de ser una zona de libre comercio.

Para evaluar el potencial desarrollo del transporte marítimo de corta distancia en Europa es preciso hacer referencia al corredor europeo que une la Península Ibérica con el resto de Europa. A través de este corredor se transportan las mercancías que España y Portugal exportan o importan del resto del continente europeo. Al igual que en otros corredores, la carretera fue adquiriendo un fuerte protagonismo en estos flujos, sobre todo a raíz de la firma del Tratado de Adhesión de España con la actual Unión Europea a finales de 1985. Las tasas de crecimiento pasaron ese año del 2,8% al 8,4% mantenido, generando actualmente un volumen de tráfico de alrededor de 70 millones de toneladas en ambos sentidos. Esto se traduce en unas intensidades medias diarias de 3.500 camiones en tránsito a través de los pasos fronterizos de La Junquera e Irún, con los consiguientes efectos externos derivados de la congestión.

Liderar el transporte marítimo de corta distancia resulta fundamental, especialmente ante la posible creación de un área mediterránea de libre comercio en el año 2010 a partir de la Declaración de Barcelona.

Navieros, cargadores, transportistas terrestres, consignatarios, transitarios, operadores portuarios, todos los agentes que participan en el transporte tienen la oportunidad de contribuir a un interés común: un nuevo modo de transporte multimodal, y una oportunidad de negocio en un escenario europeo e internacional.

Desde el punto de vista medioambiental, con la implantación de autopistas del mar el transporte de mercancías se concentrará en una serie de puntos estratégicos para optimizar su viabilidad, dando lugar a un transporte combinado con alta efi-

ciencia energética y mínima emisión contaminante. De esta manera, además de equilibrar el tráfico por carretera y el transporte marítimo, se favorece la creación de un transporte sostenible, con mayor respeto al medio ambiente y la mejora de la seguridad en las redes principales de transporte por carretera y los cuellos de botella, ya que se está desviando tráfico de mercancías de la carretera al mar.

Las ventajas que presentan las autopistas de mar en su conjunto son:

- Menor consumo energético y consecuentemente menor emisión de contaminantes a la atmósfera. El consumo de combustible por tonelada-Km puede reducirse hasta seis veces utilizando el transporte marítimo de corta distancia en lugar de la carretera. El transporte marítimo de corta distancia emite cinco veces menos de CO2 que el transporte por carretera.
- Mayor seguridad. Las estadísticas del ETSC[12] indican que la mayoría de víctimas de accidentes de transporte se producen en la carretera.
- Mejora de las comunicaciones. Un mayor aprovechamiento del TMCD reforzaría la cohesión de la UE, sobre todo con los países periféricos, como es el caso de España.
- Una reducción de los costes indirectos del transporte. Los costes indirectos producidos por el transporte de mercancías en Europa (contaminación del medio ambiente, accidentes durante el transporte, etc.) se reducen de manera considerable.

Así, puede observarse que las autopistas del mar, además de favorecer la cohesión de la UE, crean un entramado marítimo antes inexistente, permiten un mayor respeto al medio ambiente, condición necesaria para conseguir un transporte sostenible en la UE, disminuyen los costes indirectos del transporte de mercancías y logran una eficiencia y rentabilidad del transporte marítimo inimaginable antes de su instauración.

(12) European Transport Safety Council. Es una organización sin ánimo de lucro, radicada en Bruselas, cuyo objetivo es la reducción del número y gravedad de los accidentes de tráfico en Europa.

Las autopistas del mar, y como consecuencia, las cadenas integradas de transporte, no hubiesen tenido la fuerza que tienen en la actualidad de no ser por la rápida evolución de la logística que interviene en ellas. El desarrollo de este tipo de transporte se ha motivado, en su práctica totalidad, por las ventajas que aporta la logística, como son, entre otras, un mejor aprovechamiento de las tecnologías, una mejor planificación de las tareas y trámites necesarios en el trayecto puerta a puerta, y una considerable disminución y simplificación de trámites aduaneros.

Con las autopistas del mar, se favorece a los modos de transporte más rígidos, menos contaminantes y con mayor capacidad de transporte, como el transporte por ferrocarril y el transporte marítimo, realizándose un transporte más regular, flexible y seguro. Estos tipos de transporte se caracterizan por tener un consumo energético menor que el transporte por carretera o aéreo y por lo tanto, una mayor eficiencia energética. La rápida evolución en este ámbito de la logística, mediante la automatización de procedimiento de carga y descarga de mercancías en los buques, la simplificación de los trámites aduaneros en el puerto, la creación de puertos secos y zonas de actividades logísticas, entre otras, han permitido un acercamiento de estos tipos de transporte tan dispares en origen y, al mismo tiempo, una mayor sostenibilidad del transporte de mercancías.

La UE apuesta por un transporte intermodal de calidad, eficiente, rentable, sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Para ello son necesarias las potencialidades de desarrollo sostenible a las que contribuyen las autopistas del mar:

- Reforzar la cohesión de la Comunidad Europea, facilitar las comunicaciones entre los Estados miembros y entre las regiones europeas, y revitalizar las regiones periféricas.
- Incrementar la eficiencia del transporte para responder a la demanda actual y futura generada por el crecimiento económico. Con este fin, las autopistas de mar han de convertirse en parte integrante de la cadena logística de transporte y en un auténtico servicio puerta a puerta.
- Fomentar la sostenibilidad general del transporte, como alternativa segura y favorable para el medio ambiente, en especial ante la congestión del tráfico por carretera.

Las autopistas del mar son una alternativa clara al transporte de mercancías por carretera, pero la presencia de la logística en ellas es indispensable. Las ayudas que

la UE ha dado a ese tipo de transporte ha dado como fruto un modo de transporte con mayor flexibilidad de horarios, más seguro, respetuoso con el medio ambiente y con una eficiencia y rentabilidad similares a las del transporte por carretera. Todo esto lleva a las autopistas del mar a contribuir a la tan ansiada sostenibilidad en el mundo del transporte.

Tabla 9: Comparación del TMCD con el tráfico carretero[13].

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Menor saturación y menor coste de las infraestructuras marítimas. Menor consumo energético y, consecuentemente, menor emisión de contaminantes a la atmósfera. La eficiencia energética del transporte por SSS, medida en términos de combustible por t·km de transporte, es la más alta frente a la carretera o al ferrocarril. Mayor seguridad. Las estadísticas del ETSC[41] indican que la mayoría de víctimas de accidentes de transporte se producen en la carretera. Debe puntualizarse que gran número de accidentes son causados por los automóviles. Mejora de las comunicaciones. Un mayor aprovechamiento del TMCD reforzaría la cohesión de la UE, sobre todo con los países periféricos, como es el caso de España. Otra ventaja difícil de cuantificar es el mayor grado de internalización de los costes externos. Los principales costes externos en el caso del transporte son: • Los vinculados a la saturación de las infraestructuras, • Los accidentes durante el transporte. • La contaminación medioambiental. Según un reciente estudio de la Comisión Europea, los costes externos por medio de transporte pueden cuantificarse en: • Transporte por carretera 24 € t km • Transporte ferroviario 12 € t · km • Transporte marítimo 4 € t · km Por tanto, dado que los costes externos del transporte terrestre son superiores, una mayor utilización del modo marítimo favorecería al conjunto de la sociedad.	Mayor flexibilidad del transporte por carretera. Este factor, difícilmente rebatible y con el que es difícil competir, se refiere entre otras cosas a: • Menor tamaño de las partidas (un camión transporta el orden de pocas decenas de toneladas, nada comparable con la capacidad de carga de un buque). • Mayor normalización de los vehículos frente a las distintas características de los buques, dependiendo del tipo de carga, infraestructuras portuarias, etc. • Gran flexibilidad en el itinerario (un camión no tiene que pasar obligatoriamente por un puerto y puede cambiar el recorrido muy a menudo si hace falta). Mayor fiabilidad y puntualidad del transporte por carretera frente al transporte marítimo. Un claro ejemplo es el del transporte de los recambios del sector automovilístico, que requiere gran puntualidad y fiabilidad (lo que se denomina "*Just in Time*"); capacidad que hoy el TMCD también trata de garantizar. Otras desventajas que influyen negativamente en el desarrollo del TMCD frente al transporte por carretera son: • En algunos ámbitos el TMCD aún tiene una imagen de modo de transporte anticuado, lento y complejo, que se utiliza principalmente para importantes operaciones de transporte de graneles. El TMCD sólo garantiza la seguridad de la carga, pero no cumple con los principales factores de elección modal: fiabilidad, flexibilidad y frecuencia. • La gran cantidad de trámites administrativos que deben realizarse en los puertos inciden negativamente en el transporte marítimo. • Los periodos de inmovilización de las mercancías en los puertos se deben, en la mayoría de casos, a la falta de infraestructuras y de conexiones terrestres adecuadas, así como a deficiencias en la manipulación de las mercancías. • Dificultad de los cargadores para generar suficiente carga.

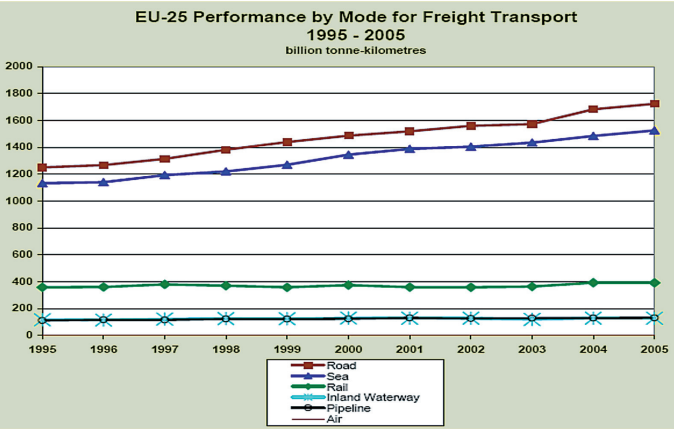
(13) European Transport Safety Council.

5.12. La necesidad del transporte intermodal

El sistema comunitario de transporte no presenta el funcionamiento que sería deseable, entre otras razones debido a que los usuarios no sufragan todos los costes aparejados. Las limitaciones en el grado de internalización de costes por parte de los diferentes modos altera las condiciones de equilibrio de oferta y demanda, tanto en el seno de cada modo de transporte concreto, como en el conjunto del sector del transporte. Esta situación es especialmente importante en el transporte por carretera, para el que los costes indirectos producidos, se estima, representan aproximadamente un 4% del PIB de la UE, siendo la disminución de dicho coste uno de los objetivos principales.

Puesto que el transporte por carretera no internaliza en sus tarifas la totalidad de los costes (sociales y medioambientales) derivados de su actividad, su demanda ha crecido artificialmente, falseando la competencia en perjuicio de otros modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.

Figura 29: Evolución del tráfico de mercancías por modo de transporte.



Fuente: Energy & Transport in figures. Part 3 Transport. Comisión Europea. Dirección General de Energia y transporte.

El incremento de la demanda de servicios de transporte en el mercado europeo, como consecuencia de la creciente integración entre los Estados miembros y el incremento de las relaciones comerciales dentro de la UE está planteando graves problemas de saturación de las rutas terrestres en las zonas centrales de Europa. Un reciente informe[14] de la Comisión Europea basado en entrevistas a proveedores de servicios y clientes señala que del empeoramiento de las condiciones del transporte por carretera se derivará una mayor integración del transporte de mercancías.

Las mayores distancias, la tendencia a hacer mayor uso de las compañías de logística y la concentración de la producción y existencias, constituyen factores que tienden a favorecer el transporte intermodal. Una visión del mapa de Europa muestra, no obstante, que las relaciones terrestres entre los países son, en general, claramente favorables en distancias respecto a las alternativas marítimas, con lo que este factor supone una desventaja de partida sobre la que es imposible actuar y que condiciona las posibilidades de muchas relaciones intermodales en las que el modo marítimo se vea implicado.

Por el contrario, los factores disuasorios para la integración del transporte de mercancías que en este informe se identifican son, fundamentalmente, carencia de información, problemas de infraestructura, y dificultades relativas a la documentación y a la responsabilidad. Unas cadenas intermodales poco integradas se manifiestan entre otros en:

- Problemas de integración física entre modos, especialmente en el caso del transporte por carretera y el ferrocarril en las terminales intermodales.
- Incoherencia entre los repartos comerciales y físicos entre los modos que intervienen.
- Problemas de comunicación entre modos.

(14) "Estudio sobre los integradores de transporte de mercancías". Comisión Europea, septiembre 2003.

El informe recomienda el establecimiento de centros regionales de promoción intermodal, la mejora de la información requerida, el establecimiento de un programa de formación y de certificación, y el desarrollo de infraestructura que facilite el transporte intermodal.

El entorno organizativo tiene un papel muy importante en el desarrollo de los sistemas intermodales de transporte debido a la cantidad y diversidad de agentes que deben intervenir para la formación de las cadenas de transporte. En algunos casos este factor resulta todavía más relevante, porque los agentes que intervienen presentan estructuras organizativas y procedimientos diferentes. Hasta fecha reciente la tradición en el uso de un único modo de transporte por parte de las empresas supone que cada cambio de modo de transporte sea considerado un cambio de sistema en lugar de un mero transbordo técnico. Esta situación implica que los costes e incertidumbres asociados a estos transbordos conviertan al transporte intermodal en menos competitivo que el unimodal, lo que dificulta su extensión en el mercado europeo.

Estos costes añadidos se traducen en precios más elevados del servicio, trayectos más largos con mayores demoras o menor fiabilidad en los plazos de entrega, limitaciones en cuanto a la demanda según tipos de mercancía que hay que transportar, y procedimientos administrativos más complejos. En muchos casos las características de los propios agentes que intervienen, el entorno y los recursos disponibles hacen que las cadenas intermodales tengan unos costes de fricción entre agentes elevados.

Buena parte de las posibilidades de desarrollo se concretan en el ferrocarril que tiene una importancia potencial a la hora de facilitar el crecimiento del tráfico intermodal y multimodal. Las autopistas ferroviarias por Europa podrían ser beneficiosas para los flujos norte-sur y para los flujos este-oeste. Por tanto, la organización de operaciones de transporte, y sobre todo de los servicios internacionales que deben hacer uso de recursos de los distintos países por los que discurre la mercancía, constituye un requisito básico. A medida que avance la armonización de la legislación laboral y la regulación de la seguridad normalizada, la organización de las operaciones dentro de Europa será más fácil, con lo que se favorecería el desarrollo del transporte ferroviario de mercancías mediante la cooperación entre operadores con base en diferentes países.

De acuerdo con los datos anteriores, la UE está apostando por la promoción y el desarrollo de un nuevo concepto de transporte intermodal, un modo capaz de hacer frente a la carretera y de ser la competencia entendida como un transporte puerta a puerta, con un producto y un nivel de servicio comparable al del camión. En esta línea se sitúan los esfuerzos de la UE por promocionar una nueva red ferroviaria dedicada a las mercancías y el desarrollo de nuevas líneas marítimas de TMCD. Entre las actuaciones más destacadas se encuentran:

- El eje ferroviario alta velocidad/transporte combinado Francia-Italia (ampliado en Budapest-Ucrania).
- El eje ferroviario entre Alemania e Italia (Berlín-Verona/Milán-Bolonia-Nápoles-Mesina).

5.13. Las posibilidades del transporte intermodal

5.13.1. La importancia del transporte marítimo de corta distancia

Durante los últimos años este modo de transporte ha aumentado considerablemente la cuota de mercado en el transporte entre los países de la Unión Europea, con crecimientos similares a los de la carretera.

De seguir el marco actual legal e institucional en Europa, en los próximos años proliferarán nuevas líneas de TMCD en aquellas relaciones donde este modo sea competitivo respecto al resto de modos; sobre todo en aquellas relaciones que la Comisión ha definido como autopistas del mar, y cuya evaluación de los costes indica que la creación de servicios marítimos resulta mucho mas eficaz que la construcción de infraestructuras terrestres equivalentes.

Para que las autopistas del mar tengan éxito, la UE considera que deben darse tres condiciones básicas:

- En primer lugar, para obtener la concentración necesaria de flujos de mercancía hay que optar por determinados puertos, servicios y corredores intermodales.

- En segundo lugar, todos los actores de la cadena de la oferta deben comprometerse con estos proyectos.
- En tercer lugar, las autopistas del mar deben presentar la máxima calidad a lo largo de toda la cadena a fin de que resulten atractivas para los usuarios.

Análisis recientes[15] realizados en el arco Atlántico, consideran 400 millas como la distancia mínima entre puertos para que pueda operarse un servicio Ro-Ro.

Estudios[16] sobre la competitividad del transporte marítimo de corta distancia en ocho grandes corredores comerciales de la UE concluyen que hay grandes posibilidades de crecimiento para este modo de transporte en seis de ellos, en particular entre la Península Ibérica y el Reino Unido y Alemania. En concreto, se estima que en el corredor Portugal-España-Alemania este tipo de tráfico podría incrementar, a corto y medio plazo, su peso relativo en un 20%, restándolo del peso correspondiente al transporte por carretera.

Recientemente un estudio referido a los puertos catalanes[17] concluye que las relaciones que presentan mejores perspectivas de futuro para establecer servicios de TMCD son con Italia (tres zonas: norte, centro y sur), Alemania (zona sur) y los países de Magreb.

España-Reino Unido

El 81% del tráfico total, en volumen, que se mueve a través de este corredor corresponde al TMCD, mientras el transporte por carretera supone tan sólo el 17%. Sin embargo, en valor el tráfico por carretera supone el 50%, mientras el TMCD acumula el 33% del valor total. El volumen total de tráfico en 1990 (último estudio elaborado) suponía en este corredor alrededor de 9,3 millones de Tm, 4,5 en sentido sur-norte, y 4,8 en sentido norte-sur. La proporción de trá-

(15) "La intermodalidad en el transporte de mercancías: puertos y *hinterland*, transporte marítimo incluido el transporte marítimo de corta distancia". Red transnacional atlántica de agentes económicos y sociales. Grupo de trabajo de accesibilidad.

(16) "La intermodalidad en el transporte de mercancías: puertos y *hinterland*, transporte marítimo incluido el TMCD". Red transnacional atlántica de agentes económicos y sociales, abril 2006. *www.rta-atn.org*.

(17) "El transporte marítimo de corta distancia y los puertos catalanes". Cámara de Comercio de Barcelona.

fico por carretera transferible al TMCD supone entre un 38% y un 40% de esta partida, alrededor de 0,6 millones de Tm, aproximadamente un 6% del tráfico total. Con un esfuerzo suplementario se podría transferir hasta un 5% adicional del total. Esta situación depende en gran medida del buen funcionamiento del *Euro-Tunnel* o túnel del Canal de la Mancha para el transporte terrestre y del coste que este servicio suponga para el transporte por carretera.

Portugal-España-Alemania

En este corredor predomina el transporte por carretera con más del 51% del total transportado en volumen, mientras el TMCD acumula el 23,5%, el ferrocarril un 8,5% y el transporte por vías navegables interiores el 17%. El volumen total transportado a través de este corredor es de 1,8 millones de Tm entre Portugal y Alemania, y de 7,4 millones entre España y Alemania. La transferencia entre carretera y TMCD se estima en un 20% del total del tráfico a corto y medio plazo, y un 13% suplementario a largo plazo, alrededor de 1,8 millones de Tn.

5.13.2. La importancia de los puertos en el transporte intermodal

La liberalización del comercio internacional y del tráfico marítimo y la creciente competencia entre las compañías de transporte marítimo tienen un gran impacto sobre los puertos, y sobre su organización y papel regional. Las cuestiones claves para el transporte marítimo son la velocidad y el hecho de concentrarse en un número de puertos clasificados como "mega ejes" o "puertos madres".

Los puertos se han convertido hoy en día en verdaderos ejes de actividad. Se enfrentan a las demandas de las compañías navieras, que compiten por el negocio de los expedidores de carga en la medida que procuran un transporte puerta a puerta más rápido, más seguro y al menor precio. Los puertos deben también reconocer su poder económico y el impacto social y económico que generan en el área portuaria inmediata y su *hinterland*.

En un clima de competencia creciente, la batalla entre los expedidores y los puertos también se lucha en tierra firme, pues es aquí donde pueden realizarse las mayores ganancias de productividad. Mientras que el comercio se ha desarrollado y los volúmenes han aumentado, también ha habido una tendencia hacia una mayor concentración, con grandes compañías mundiales que dominan el transporte internacional de mercancías y algunos de los mayores puertos en crecimiento continuo, mientras que las pequeñas compañías e instalaciones han sufrido una reducción de negocio.

España cuenta con tres puertos situados entre los diez primeros de la UE por tráfico de contenedores (Algeciras, Barcelona y Valencia). Los puertos de Barcelona y Valencia son de escala o distribución, con un gran *"hinterland"*[18] asociado, mientras de que el puerto de Algeciras es de puro trasbordo, pues el 92% de su tráfico corresponde a trasbordo sin operaciones de importación o exportación.

Estos puertos forman parte de la Red de Transportes Transeuropea (RTE-T), aunque la Comisión no se plantea fijar prioridades en función del papel que esté desempeñando o pueda desempeñar cada puerto en el desarrollo del TMCD y de las RTE-T en particular, limitándose a financiar proyectos portuarios y proyectos relacionados con infraestructuras portuarias de interés común, sin limitar dichos proyectos a los directamente relacionados con la intermodalidad.

En los últimos años, los puertos europeos están estableciendo una serie de acuerdos entre sí con el objetivo de convertir el TMCD en una alternativa real frente a la carretera, incluida la armonización y simplificación de los intercambios documentales entre ellos y la creación de grupos de trabajo.

(18) El *hinterland* es un territorio o área de influencia. Este concepto se aplica a la región interna situada tras un puerto, donde se recogen las exportaciones y a través de la cual se distribuyen las importaciones.

Tabla 10: Ranking de puertos europeos por mercancía manejada (millones de Tn).

Ranking	Puerto	1999	2006	Crecimiento (%)	Tasa de crecimiento anual acumulativo
1	Rotterdam	303,6	378,1	24,5	3,2%
2	Amberes	115,7	167,3	44,6	5,4%
3	Hamburgo	81	134,9	66,5	7,6%
4	Marsella	90,3	100	10,7	1,5%
5	Ámsterdam	56,2	84	49,5	5,9%
6	Le Havre	63,9	75	17,4	2,3%
7	Algeciras	45,2	71,7	58,6	6,8%
8	Dunkerque	38,3	56,6	47,8	5,7%
9	Bremen	36	55	52,8	6,2%
10	Génova	45,9	54,1	17,9	2,4%
11	Londres	52,4	54	3,1	0,4%
12	Barcelona	28,5	47,6	67,0	7,6%
13	Valencia	24	47,5	97,9	10,2%
14	Wilhelmshaven	39,8	43,1	8,3	1,1%
15	Zeebrugge	35,4	39,4	11,3	1,5%
	Total	1.056,2	1.408,3	33,3	4,2%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de memorias portuarias.

Si es importante el volumen de mercancía manejada por los puertos, lo es más desde el punto de vista de la susceptibilidad de emplear la intermodalidad, el tráfico de contenedores.

Tabla 11: Ranking de puertos europeos por tráfico de contenedores.

Ranking europeo	Puerto	TEU 2006	TEU 2005	Crecimiento (%)	Ranking mundial
1	Rotterdam	9.700.000	9.283.000	4,4	7
2	Hamburgo	8.900.000	8.100.000	9,9	9
3	Amberes	7.018.799	6.482.029	8,2	14
4	Bremerhaven	4.428.203	3.729.600	18,7	20
5	Algeciras	3.256.776	3.179.300	2,4	27
6	Gioia Tauro	2.938.176	3.160.981	-7,0	33
7	Valencia	2.612.049	2.409.821	8,4	37
8	Barcelona	2.318.239	2.071.480	11,9	43
9	Le Havre	2.130.000	2.100.000	1,4	48
10	Génova	1.657.113	1.624.964	2,0	61
11	Zeebrugge	1.650.000	1.407.933	17,2	62
12	Malta Freeport	1.485.000	1.321.000	12,4	67
13	Las Palmas	1.449.074	1.317.340	10,0	71
14	Pireo	1.402.408	1.394.512	0,6	73
15	La Spezia	1.134.000	1.024.455	9,9	81

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Cargo Systems. Top 100 Container Ports.

Todo este aumento de mercancía portuaria se traduce en la formación de cuellos de botella en los pasos transfronterizos de los Pirineos, lo que provoca una saturación de tráfico para la que se necesita una solución mediante la construcción de nuevas infraestructuras y un mayor empleo de la intermodalidad. Mejorar la infraestructura y la eficiencia de los puertos y los servicios portuarios al ser los puertos el eslabón de enlace entre el transporte terrestre y el marítimo, es una parte fundamental en la consecución de progresos significativos en el desarrollo del TMCD.

El tráfico de contenedores por ferrocarril también disminuirá el tránsito de camiones en la carretera; sin embargo, el número de vías ferroviarias ha descendido considerablemente en las últimas décadas en España, habiendo perdido un 10% de su dimensión kilométrica en los últimos treinta años.

5.13.3. Factores restrictivos en el desarrollo del TMCD

Se han identificado una serie de factores restrictivos en el desarrollo del transporte marítimo de corta distancia:

- Falta de integración en la cadena de transporte multimodal: problemas del tiempo de transporte para los procesos "*just in time*", y excesivos costes de transbordo.
- Regularidad de los servicios: necesidad de atraer más flujos de entrada o de salida hacia determinados puertos de manera que se consolide su tráfico y se rentabilicen adecuadamente las inversiones realizadas en los recintos portuarios.
- Rendimiento de los buques: la lentitud mayor del TMCD frente al transporte terrestre requiere de esfuerzos adicionales para reducir el tiempo del servicio y los transbordos.
- Dificultades para ofrecer precios competitivos: se ha estimado que el TMCD debería ofrecer un coste de transporte un 35% inferior al resto de los modos de transporte para erigirse en un servicio competitivo, aunque es una tarea con una gran dificultad, pues supondría acabar con las restricciones estructurales de que adolece el citado transporte, lo que ha generado un escaso interés por el mismo.
- Problemas asociados a barreras administrativas, de tipo fitosanitario, vete-

rinarias, etc., que están frenando la extensión del TMCD. La Comisión Europea está estudiando la posibilidad de armonizar la legislación de los miembros comunitarios en determinados aspectos que entorpecen enormemente el desarrollo de este modo de transporte.

Las características del transporte intermodal en general y el TMCD en particular obligan a realizar transbordos rápidos de las mercancías en las instalaciones portuarias, y eso sólo es posible mediante sistemas de transbordo basados en la normalización de las cargas y el uso de plataformas de vehículos pesados.

Actualmente destacan dos posibilidades de normalización de las cargas intermodales: los contenedores y las cajas móviles. Ambos tienen en común el objetivo de facilitar la manipulación mecanizada de la carga para ahorrar tiempo y dinero en los cambios de modos de transporte, aunque cada uno tiene sus propias características.

5.13.4. La revitalización del ferrocarril

La mejora del sistema de transporte europeo exige inevitablemente revitalizar el sector ferroviario. Se cree que el ferrocarril puede solucionar parte de los problemas de movilidad con los que se encuentra la UE siendo urgente mejorar las infraestructuras y la realidad de un sistema de libre competencia de los servicios asociados al ferrocarril.

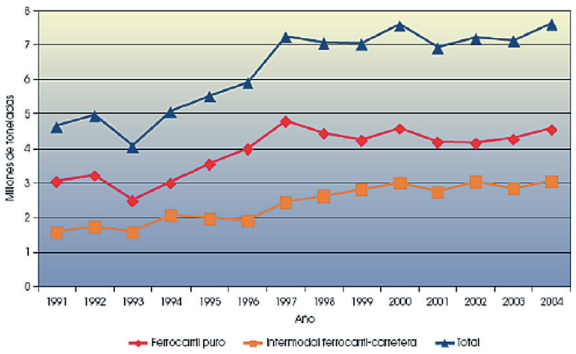
La intermodalidad con el transporte ferroviario consiste en transportar camiones en vagones especialmente diseñados (con o sin cabezas tractoras, acompañados o no) para distancias que se espera superen los 650 km e infraestructuras existentes de forma acompasada y en bandas reservadas. Este sistema requiere plataformas especiales de carga que permitan la carga y descarga de remolques o de camiones sobre y desde los trenes.

El concepto de las autopistas ferroviarias no ha sido aún totalmente desarrollado. En relación con las mercancías, el término se utiliza para definir una red de rutas ferroviarias por Europa que permite transportar en tren la mercancía de un modo rápido y fiable. En algunos lugares este concepto se aplica a las lanzaderas ferroviarias que pueden transportar camiones.

De un total de 228 millones de toneladas de mercancías que atravesaron el Pirineo en 2004, el modo ferroviario y combinado ferrocarril-carretera supone únicamente algo menos de 4,6 millones. Actualmente la baja participación del transporte ferroviario en el total de los modos se explica por una serie de factores que condicionan su competitividad respecto a la carretera. Al margen del principal problema derivado de la variación del ancho de vía, cabe señalar que actualmente las infraestructuras presentan importantes disfuncionalidades debidas fundamentalmente a problemas de congestión en las principales terminales ferroviarias, y problemas en los accesos que complican los acarreos.

La evolución del tráfico ferroviario puro, del intermodal ferrocarril-carretera y del total de mercancías en los pasos transfronterizos durante el periodo 1991-2004 permite apreciar una ligera evolución creciente desde el año 1993 hasta el año 1997, para dar paso a continuación a un crecimiento moderado desde el año 1997 hasta la actualidad, contabilizándose en un total de casi ocho millones de toneladas transportadas por ferrocarril o ferrocarril-carretera.

Figura 30: Tráfico de mercancías por los Pirineos en modo ferrocarril o intermodal.



Fuente: SNCF.

Entre las causas de la poca utilización del modo ferroviario en el Pirineo se encuentra la diferencia de ancho de vía que hace necesario trasbordar la mercancía o cambiar los ejes de los trenes una vez que llegan a la frontera. La discontinuidad actual en la frontera no se limita únicamente al distinto ancho de vía, sino que afecta a otros aspectos igualmente relevantes como

las diferencias de capacidad de la vía, entre sistemas de electrificación o de sistemas de señalización y seguridad entre redes.

Tabla 12: Evolución transporte ferroviario de mercancías y porcentaje en cada paso.

Año	Intermodal	Porcentaje respecto total	Total ferrocarril	Porcentaje del total de mercancías en cada paso fronterizo	
				Frontera occidental Hendaye-Irún	Frontera oriental Cerbère/Port-Bou
1997	s/d	s/d	4.795	41,7%	58,3%
1998	s/d	s/d	4.442	43,2%	56,8%
1999	2.793	65,9%	4.241	38,1%	61,9%
2000	2.995	65,4%	4.583	39,1%	60,9%
2001	2.739	65,4%	4.188	42,9%	57,1%
2002	3.033	72,9%	4.161	41,5%	58,5%
2003	2.841	66,3%	4.284	s/d	s/d
2004	3.050	66,8%	4.563	s/d	s/d

Fuente: Observatorio hispano-francés de Tráfico en los Pirineos.

Tanto la Comisión Europea como recientemente el PEIT se plantea potenciar la intermodalidad portuaria mediante el refuerzo de la accesibilidad ferroviaria a los puertos, y la integración de la red ferroviaria de mercancías con la red de plataformas logísticas terrestres desarrolladas o planificadas.

En este marco las actuaciones previstas en el PEIT a partir del año 2009 se dirigen a mejorar los servicios prestados en viajeros y mercancías, extendiendo progresivamente la red de altas prestaciones y la interoperabilidad con la red francesa. Los objetivos prioritarios persiguen:

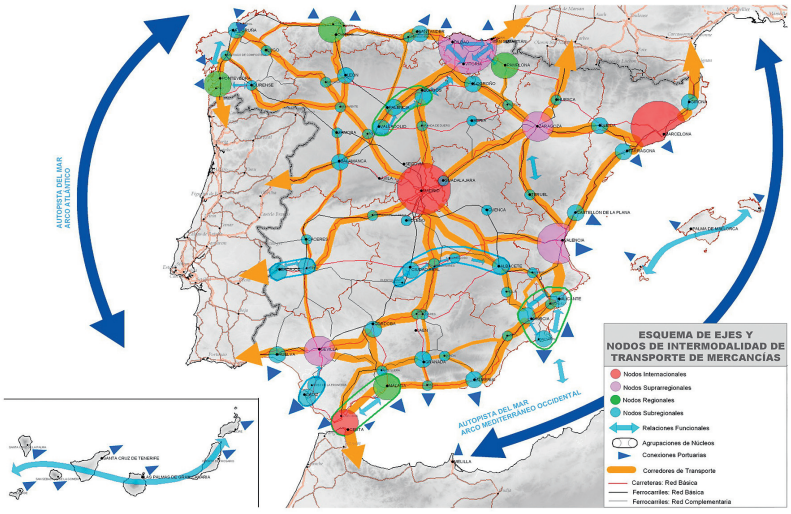
- La interoperabilidad plena en el paso de frontera con la red francesa.
- La finalización del proceso de cambio de ancho en el cuadrante Nordeste y su inicio en las áreas Este y Sur.
- Puesta en servicio de nuevos ejes de altas prestaciones.

Desde la Dirección General de Energía y Transportes de la Unión Europea se ha fijado la fecha del año 2020 como plazo para que exista una infraestructura ferroviaria que, por sí sola, permita el tránsito de unas 18-20 millones tonela-

das/año inicialmente, y hasta 50 millones de toneladas anuales en un escenario posterior.

Especial importancia adquiere la posibilidad de creación de un nuevo eje ferroviario a través de los Pirineos que podría contribuir a descongestionar el tráfico que discurre fundamentalmente por los extremos. Así, a los veinticinco trenes que pasan por los extremos de los Pirineos, tanto de viajeros como de mercancías, cabría añadir otros 200 trenes más de tipo europeo -1.500 toneladas y ochenta vagones- circulando por este nuevo eje.

Figura 31: Esquema de ejes y nodos de intermodalidad de transporte de mercancías.



Fuente: PEIT - Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte.

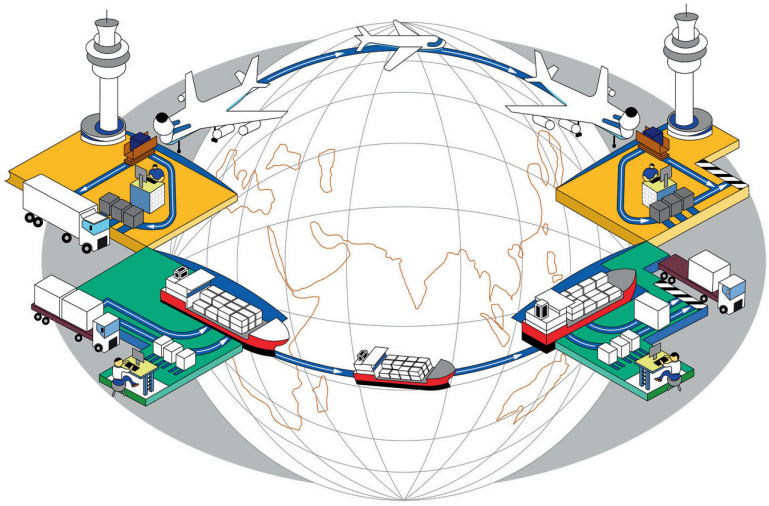
Dicho planteamiento fue reforzado, al incluir la travesía ferroviaria dentro de la propuesta de RTE-T presentada por la Comisión Europea a primeros del octubre pasado, para el horizonte del año 2020, como parte constituyente del nuevo eje de mercancías Sines-Madrid-París, el proyecto número 16 de los propuestos para la nueva lista revisada de Redes Transeuropeas. Propuesta que fue aceptada por el Consejo de Ministros de Transportes de la UE, por el Parlamento y el Consejo Europeo.

5.13.5. El modo aéreo en la intermodalidad

A excepción del modo carretero, cualquier otro modo de transporte es intermodal. Una aeronave, como un barco y, en menor medida, un tren, no representa un medio de transporte aislado. El modo aéreo es precedido y seguido por operaciones más o menos complejas para el despacho y transporte de la mercancía. Siempre forma parte de una cadena. El transporte aéreo es esencial y necesariamente multimodal. Así, existen distintas combinaciones posibles con el modo aéreo:

- **Aire-tierra** (tráfico rodado): los usuarios de este sistema buscan el beneficio de la velocidad del modo aéreo y las menores tarifas del modo terrestre. Tanto desde el punto de vista del expedidor como del destinatario, este sistema presenta además la ventaja de que la mercancía puede ser transportada en lotes pequeños y con una alta frecuencia. Es una combinación muy extendida y funciona desde hace muchos años.
- **Aire-ferrocarril:** fue una combinación muy desarrollada entre las dos guerras mundiales, aunque posteriormente casi totalmente abandonada. Sin embargo, parece que está volviendo a plantearse; aunque esta modalidad aún no está muy definida se dan algunas variantes, como el uso del transporte combinado con vagones intermodales compatibles con los aviones o el uso de trenes de alta velocidad que lleven contenedores aéreos. Es interesante el caso del aeropuerto de Frankfurt y en estos momentos se está estudiando en el aeropuerto de París-CDG con el TGV. El escenario final contempla una red de trenes de alta velocidad que unan los principales aeropuertos europeos.
- **Aire-mar:** la integración aire-mar está experimentando un interés renovado desde la década de los años 60. Siguiendo la expresión usada por los agentes de carga, *"Este tráfico "mar-aire" permite una reducción del 50% en el tiempo del modo marítimo y un ahorro del 50% de la tarifa aérea"*. Es un sistema utilizado por empresas que requieren un inventario mínimo o nulo, ya que trata de evitar el almacenamiento en destino planificando la llegada de la mercancía mediante oleadas de productos. La mayor parte de la carga transportada consiste en productos textiles, juguetes y equipos electrónicos. Es obvio que esta combinación requiere un modo de transporte adicional, el terrestre (carretero o ferroviario), que debe conectar el puerto con el aeropuerto.

Figura 32: La multimodalidad mar-carretera-aire.



Fuente: Elaboración propia.

El modo aéreo ofrece ventajas inigualables, como la rapidez y el alcance, que van acompañadas de fiabilidad y seguridad, garantizan los tiempos de entrega, con limitación de los riesgos de rotura y evitando paradas en las cadenas de producción. Ofrece ventajas únicas para los productos perecederos, permitiendo comercializar fuera de temporada y estar en el mercado antes que la competencia.

Tabla 13: Características del modo aéreo.

FORTALEZAS	DEBILIDADES
- Rapidez - Seguridad - Fiabilidad - Antelación - Regularidad - Largo alcance - Mantenimiento de las condiciones de envío	- Mayor coste - Capacidad limitada - Unidireccionalidad - Dependencia - Exclusivo para: → media/larga distancia → productos de alto valor → productos perecederos → envíos urgentes

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, el transporte aéreo sólo es apropiado para envíos de pequeño tamaño, mercancías perecederas, de alto valor, (dinero, joyas, documentos, obras de arte, elementos de electrónica y microelectrónica, prendas finas de vestir), mercancías urgentes (pedidos con fecha límite de entrega, repuestos o suministros industriales urgentes de los que dependa una cadena de producción, etc), productos químicos y medicinales, muestras, material impreso, periódicos y revistas, órganos para transplantes, animales vivos, etc. *"Desde langostas hasta ballenas han sido transportadas vía express[19]".*

Entre las mercancías que más se transportan por modo aéreo pueden citarse:

Tabla 14: Productos transportables por vía aérea.

Productos del mar	Ropa
Aparatos y material eléctrico	Legumbres y hortalizas
Maquinaria	Plantas y floricultura
Productos editoriales	Frutas y frutos comestibles
Automoción	Productos farmacéuticos
Animales vivos	Productos químicos

Fuente: Elaboración propia.

5.14. Conclusiones

El siglo XXI va a ser el de la consolidación del mercado mundial integrado. Este nuevo escenario favorecerá que los productos acabados, los componentes y las materias primas circulen y se intercambien entre países y áreas económicas, a unos niveles impensables hace unos años.

El proceso de mundialización de la economía ha provocado que el transporte marítimo de mercancías haya adquirido una importancia capital. Es de destacar el aumento del tráfico mundial de contenedores, como consecuencia de la actividad económica mundial y de los intercambios que se producen entre los diversos continentes.

(19) The Physical Internet. "The Economist" 17 de junio de 2006.

Pero el transporte marítimo no es, en absoluto, un modo de transporte aislado. Es precedido y seguido por operaciones más o menos complejas para el despacho y transporte de la mercancía. Es siempre parte de una cadena. El transporte marítimo es esencial y necesariamente multimodal. Tan sólo representa la conexión entre dos puertos. La distribución de las mercancías que llegan o la recolección de las que salen, ha de hacerse por un medio de transporte terrestre: carretera, ferrocarril o tubería. Así, el modo de transporte más empleado universalmente, el que transporta la gran mayoría de la carga mundial, necesita complementarse con otros medios de transporte. Lo mismo puede decirse, con las correcciones oportunas, de los demás medios de transporte a excepción del carretero, el único que puede considerarse autosuficiente.

La intermodalidad marca el grado de integración de los diversos modos de transporte. La tendencia actual del transporte camina hacia la complementariedad entre modos, de manera que se formen cadenas logísticas más y más competitivas. La competencia entre modos de transporte está siendo sustituida por la competencia entre cadenas de transporte intermodal.

El ferrocarril ha de tener un papel preponderante en el transporte intermodal, en razón a su mayor eficiencia y respeto al medio ambiente. La congestión de los accesos a los puertos puede producir que, además del aumento de la presión ambiental, las terminales portuarias "mueran de éxito", al ver limitado su crecimiento o, en el peor de los casos, muy dificultada su explotación. Unas infraestructuras ferroviarias eficaces permitirán liberar parte de la carretera con el consiguiente ahorro de tiempo y de combustible. La revitalización del ferrocarril resulta esencial para el sostenimiento del sistema mundial de transporte.

Por otro lado, el transporte marítimo de corta distancia permitirá el trasvase de tráfico de contenedores, remolques y semirremolques de las carreteras al modo marítimo, que tiene un menor consumo unitario de combustible. Las autopistas del mar, que no son si no corredores multimodales que engloban los puertos, los accesos terrestres y un servicio de transporte marítimo de corta distancia, no necesitan de infraestructura viaria como los camiones, por lo que no requieren el mismo esfuerzo inversor y, al liberar parte del uso de la carretera, se consigue un aumento de la seguridad vial.

La Unión Europea se apoya en tres pilares fundamentales en su empeño de mejorar el sistema de transporte: el respeto al medio ambiente, la eficiencia del transporte y la sostenibilidad. Para conseguir esta meta, el Libro Blanco de Transporte apunta que son necesarias ciertas medidas correctoras. La Unión Europea está apostando por un aumento de la accesibilidad ligado al desarrollo sostenible en el ámbito del transporte, para lo que el respeto al medio ambiente resulta fundamental. La utilización de modos de transporte más respetuosos, como el ferrocarril y el transporte marítimo, además de proporcionar una mayor eficiencia al conjunto de la cadena de transporte, significa una disminución de las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera, un aumento de la seguridad en la red principal de carreteras y, en resumen, una considerable disminución de los gastos derivados del transporte de mercancías, lo que redunda en una mejor gestión del sector del transporte.

La organización del sistema de transporte tiene un papel muy importante en el desarrollo de la intermodalidad, en razón a la cantidad y diversidad de agentes que forman las cadenas de transporte, agentes que presentan, además, estructuras organizativas y procedimientos diferentes. Hasta hace no mucho tiempo cada cambio de modo de transporte se consideraba como un cambio de sistema en lugar de un mero transbordo técnico, por eso los costes e incertidumbres asociados a estos transbordos hacían al transporte intermodal menos competitivo que el unimodal, lo que ha dificultado su extensión en el mercado europeo.

Los avances tecnológicos en los equipos de manipulación aumentarán la eficiencia en las operaciones de transbordo, siempre necesarias en el transporte intermodal, consumiendo menos tiempo y recursos adicionales, con el consiguiente aumento de la productividad y disminución de accidentes o averías en la carga.

Así, a medida que las operaciones de transbordo y almacenamiento sean más eficaces y más seguras, crecerá el interés de los propietarios de la carga por el uso de la intermodalidad y se producirá un transvase del transporte unimodal al intermodal.

La correcta dotación de infraestructuras nodales, entendidas como puntos o áreas de ruptura de la cadena de transporte y donde además se pueden realizar otras actividades técnicas, harán más sugestiva la intermodalidad, pues han de funcionar como centros logísticos que permitan operaciones de valor añadido para la mercancía.

La apuesta por la intermodalidad es ganadora en una época en la que una incuestionable ley determinará el éxito competitivo: la supervivencia del más eficiente y más rápido, y el transporte intermodal obtiene los mejores beneficios de cada uno de los medios de transporte que intervienen en la cadena.

Bibliografía

Airports as multimodal interchange nodes: report of the one hundred and twenty sixth round table on transport economics [en línea]. Paris: 20th-21st march 2003 [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://internationaltransportforum.org/europe/ecmt/pubpdf/05RT126.pdf>.

Análisis de la situación actual de nuevas tecnologías en los sectores del transporte de mercancías en España y estrategias de desarrollo de la tecnología bimodal en España. Ministerio de Fomento, 2001.

BENSON, D.; et al. *Transport and logistics*, 1994.

Cadenas integras de transporte. Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1990.

CAMARERO, A.; and GONZÁLEZ, M. N. *Cadenas integradas de transporte*. 1ª ed. Madrid: Fundación Agustín de Betancourt, 2005. ISBN 84-609-8349-8.

Container intelligence quarterly. Fourht quarter. Londres: Clarson Research Studies, 2003. ISBN 1360-8061.

Convenio Internacional sobre Seguridad de los Contenedores. SOLAS [en línea]. Organización Marítima Internacional, 1972 [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.imo.org/Conventions/contents.asp?topic_id=257&doc_id=647>.

El acervo comunitario sobre intermodalidad. Análisis, información y divulgación sobre aplicación del transporte terrestre por carretera a la intermodalidad [en línea]. 2005 [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_POR_CARRETERA/TRANSPORTE_INTERMODAL/_DOCUMENTOS/04_acervo_comunitario-pdf.htm>.

El lenguaje del transporte intermodal. Vocabulario ilustrado. Análisis, información y divulgación sobre aplicación del transporte terrestre por carretera a la intermodalidad [en línea]. Ministerio de Fomento, 2005 [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/17FBCF00-91E0-4761-A11C-88A16277D8A4/1550/01_lenguaje_transporte_intermodal.pdf>.

El transporte por carretera y la intermodalidad. Análisis, formación y divulgación sobre la aplicación del terrestre por carretera a la intermodalidad. Ministerio de Fomento, 2005.

ENRÍQUEZ DE DIOS, J. J. *Transporte internacional de mercancías*. 4ª ed. Madrid: Instituto Español de Comercio Exterior, 2004. ISBN 84-7811-532-3.

España. *Ley 16/1987 de Ordenación de los Transportes Terrestres*. Boletín Oficial del Estado, 31 de julio de 1987.

España. Real Decreto 1211/90. Reglamento de la ley de Ordenación de los Transportes Terrestres. Boletín Oficial del Estado número 241, 8 de octubre de 1990 [en línea] [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: < http://www.boe.es/aeboe/consultas/bases_datos/doc.php?id=BOE-A-1990-24442>.

Global container terminals. Profit, performance and prospects. Londres: Drewry Shipping Consultants Ltd., 2006.

Grandes Contenedores. Instituto de Estudios del Transporte y las Comunicaciones, Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1990.

HANSCOM, F. R. Developing measures of effectiveness for truck weight enforcement activities [en línea]. Washington D.C.: TRB Nacional Research Council [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=6354>. ISBN NCH013.

HERNÁNDEZ, S.; and VICENS I MATAS, M. *El régimen del transporte multimodal.* 1ª ed. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Barcelona, 1982. ISBN 84-500-7829-6.

Informe sobre la situación actual y demanda de nuevas tecnologías en los sectores del transporte de mercancías de viajeros por carretera. Ministerio de Fomento, 2004.

JONE, E. G. *Managing containers in marine terminals: an application of intelligent transportation systems technology to intermodal freight transportation.* Universidad de Texas, 1996.

KELLEY, K. *Tracking cargo and equipment in maritime terminal.* GPS World, Septiembre, 1995.

Key tolow transportation. British transport docks boards. Mc Kinsey & Co., 1967.

La política Europea de transporte. Análisis, formación y divulgación sobre aplicación del transporte terrestre por carretera a la intermodalidad. Ministerio de Fomento, 2005.

Libro blanco de la política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad. Bruselas: Comisión de las Comunidades Europeas, 2001.

Libro verde de intermodalidad. Madrid: Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2005. ISBN 84-380-0308-7.

LÓPEZ PITA, A. *Transporte marítimo y ferrocarril.* Barcelona: Edicions UPC, 2003. ISBN 8483017318.

LÓPEZ RUEDA, F. *El régimen jurídico del transporte multimodal.* La Ley, 2000. ISBN 978-84-7695-882-7.

MONFORT, A.; et al. *Terminales marítimas de contenedores: el desarrollo de la automatización.* 1ª ed. Fundación IPEC, 2001. ISBN 84-923957-3-7.

MULLER, G. *Intermodal freight transportation.* 3ª ed. ENO Foundation for Transportation, 1995. ISBN 88082005.

Nueva financiación para las redes transeuropeas de energía y transporte. Galileo y Marco Polo de 2007 a 2013 [en línea]. 2004 [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web:<http://www.guiafc.com/documentos/2004-IP-901.pdf>.

Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe: le transport intermodal en Europe. Dossier nº 7 [en línea]. Conseil National des Transports, 2005 [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.cnt.fr/article.php3?id_article=8>.

Ports development. Developing countries port planning manual. New York: UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development, 1980.

Rapport sur le transport combine [en línea]. Conseil National des Transports, 2005 [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.cnt.fr/article.php3?id_article=191>.

ROBUSTÉ, F. *Logística del Transporte.* 1ª ed. Ediciones UPC. ISBN 84-8301-773-3.

TSAMBOULAS, D. *Performance measurement of main intermodal european terminals. Presented at Railways Meeting.* Paris: International Union of Railways ed., 2002.

06

Infraestructura de apoyo al transporte terrestre de mercancías: centros integrados de mercancías

José Vicente Colomer Ferrándiz
Pedro Coca Castaño

6.1. Marco general del transporte de mercancías. Infraestructuras que intervienen

6.1.1. Marco general del transporte de mercancías en España y en Europa

Con carácter previo al estudio de las terminales de transporte de mercancías conviene recordar los principales parámetros en los que se enmarca el transporte de mercancías en España y en Europa. Sin perjuicio del detallado análisis llevado a cabo en el capítulo primero, de manera muy sintética, se puede resumir:

- En el tráfico interior en España se da una predominancia muy clara de la carretera en el transporte de mercancías ya que supone el 85% de las tm/km. El transporte marítimo supone un 10% mientras que el ferrocarril algo menos del 3%.
- La evolución del tráfico interior en los últimos años ha sido de fuerte crecimiento de la carretera frente a un estancamiento del transporte por ferrocarril o marítimo.
- En Europa se han registrado unas tendencias similares aunque la participación del ferrocarril, referida al año 2000, es algo mayor

ya que, en el total del transporte (ferrocarril más carretera), supone un 13% en Italia, un 21,3% en Alemania, un 23,1% en Francia y tan sólo un 4,4% en España (datos correspondientes al año 2001).

- Dentro del total de tráfico interior de España, y referido a los datos de la Encuesta de Mercancías 2001, un gran porcentaje (78%) de las toneladas de mercancías que se movilizan por parte de los transportistas españoles tienen recorridos inferiores a 150 km.
- En el futuro inmediato deberán adoptarse, según el Libro Blanco, medidas para reequilibrar el papel de los distintos modos en el transporte y disminuir los accidentes y la congestión, encaminadas dichas medidas a integrar los transportes en el desarrollo sostenible.

6.1.2. Infraestructuras para el transporte de mercancías. Principales tipologías

6.1.2.1. Infraestructuras lineales e infraestructuras nodales

Para llevar a cabo el transporte de mercancías de manera eficiente es necesario disponer, entre otros factores, de un conjunto de infraestructuras que faciliten la movilidad de las mercancías. Puede distinguirse entre infraestructuras lineales e infraestructuras nodales. Dentro de las primeras se encuentran las carreteras, autopistas, autovías, vías de ferrocarril, etc... Entre las infraestructuras nodales, o **terminales**, estarían los puertos, aeropuertos, centros de transporte, ZALs, etc.

Para que el sistema de transporte desarrolle su actividad de una manera satisfactoria es necesaria **la existencia coordinada de ambos tipos de infraestructuras**. La interacción entre ambas tipologías es clara y la eficiencia del sistema depende de ambas. En efecto, una buena red de carreteras, por ejemplo, pero con un conjunto de centros donde se desarrolla la actividad relacionada con el transporte de forma insuficiente dará lugar a problemas e ineficiencias en el transporte. Igualmente, unas buenas instalaciones con unas malas vías de comunicación originan también problemas e ineficiencias para organizar el transporte en origen y destino. Por ello resulta necesario analizar cualquiera de estas infraestructuras teniendo presente el conjunto del sistema de transporte,

y no de una manera aislada cada uno de sus elementos. Las actuaciones que se adopten en cualquier tipo de infraestructura afecta, en mayor o menor medida, al resto.

6.1.2.2. Tipos de nodos o terminales en el transporte de mercancías

Dentro de las infraestructuras nodales se pueden distinguir, en principio, al menos tres tipologías distintas en cuanto a sus funciones:

- Por un lado están las grandes infraestructuras asociadas a un determinado modo de transporte como son los puertos y los aeropuertos con sus terminales portuarias y aeroportuarias.
- Por otro están lo que se puede denominar como infraestructuras de apoyo al transporte de mercancías. Dentro de éstas se incluyen los centros integrados de mercancías (CIMs), las zonas de actividad logística (ZALs), los interportos (en Italia), las plataformas logísticas, etc.
- Por último es necesario poner de manifiesto la existencia de otros nodos, quizás más dispersos y menos estructurados, que están constituidos por los distintos puntos en los que se ubica la actividad del transporte: polígonos industriales, naves en terrenos que han quedado actualmente inmersos en zona urbana, etc. La realidad del transporte por carretera en España y en Europa es que un gran número de transportistas no están ubicados en sitios especialmente diseñados para la actividad transporte, sino que ocupan parcelas de polígonos industriales en los que se ubican diversas actividades no catalogadas como específicas del transporte pero demandantes del mismo.

6.2. Terminales de apoyo al transporte de mercancías: clasificación y definiciones

Las terminales de apoyo al transporte de mercancías (o infraestructuras de apoyo) aparecen en varios países europeos de forma distinta según cada uno de ellos y cada situación. En algunos casos las iniciativas son públicas o de asociaciones como cámaras de comercio, agrupaciones de transportistas, etc.; en

otros, se trata de iniciativas totalmente privadas (caso del centro de transportes de Garonor en Francia); también se dan casos de iniciativas mixtas o, en ocasiones, lo que comenzó siendo una iniciativa pública pasa a manos privadas una vez se alcanza un cierto grado de desarrollo (caso del Centro de Transportes de Madrid).

Su regulación, desde un punto de vista legal, es igualmente diferente según los países. Así, por ejemplo, en el caso de Italia existe toda una normativa contemplada en el "Piano Generale dei Trasporti" de 1984 que define los distintos tipos de instalaciones así como sus características y funciones, establece una jerarquización y aborda una cierta planificación. En otros países, como Francia o España, la regulación es mucho menos específica.

Antes de comenzar el análisis de estas infraestructuras de apoyo a la red de transporte de mercancías conviene poner de manifiesto que existen distintas nomenclaturas asociadas a estos nodos entre las que podemos recoger:

CIM o centro integrado de mercancías
Plataforma logística
Centro de servicios
Centro de acogida
Centro de transportes
Zona de actividades logísticas portuarias
Zonas francas
Puertos secos
Etc.

La definición que cabría aplicar a cada una de las denominaciones apuntadas es, según los casos, distinta pero con puntos en común e incluso en determinadas situaciones una misma realidad puede denominarse de maneras diferentes, es el caso de los centros integrados de mercancías, que en ocasiones se les llama centros de transporte o centros de mercancías.

6.2.1. Clasificación de las infraestructuras de apoyo al transporte de mercancías

Desde un punto de vista técnico las instalaciones de apoyo pueden clasificarse según distintos criterios: ámbito de actuación, principales funciones, modo de transporte y grado de complejidad de las mismas.

Atendiendo, en primer lugar, **al modo de transporte** al que sirven, se encuentran:

- **Infraestructuras para el transporte por carretera** como son las terminales de carretera, los autoportos italianos, los centros de acogida, las *plate-formes* francesas o los centros integrados de mercancías (CIMs).
- **Infraestructuras para el transporte ferroviario** como son las estaciones ferroviarias de mercancías o las estaciones de clasificación de vagones.
- **Infraestructuras para el transporte marítimo** como son las distintas terminales portuarias: de contenedores, de graneles sólidos, de graneles líquidos, de carga general, etc.
- **Infraestructuras para el transporte aéreo:** terminales de carga aérea.
- **Infraestructuras** con más de un modo de transporte como son las zonas de actividades logísticas portuarias (ZALs), los centros de carga aérea, las plataformas logísticas multimodales, las estaciones de contenedores, los interportos italianos o los puertos secos.

Atendiendo a su **ámbito de actuación** puede distinguirse entre instalaciones de ámbito urbano, metropolitano o comarcal; de ámbito regional; de ámbito nacional y de ámbito internacional. En ocasiones, lo que comenzó siendo, por ejemplo, una terminal de carretera de ámbito comarcal, con el tiempo pasa a ser de ámbito regional o nacional, etc.

Atendiendo al **grado de complejidad** cabe distinguir entre infraestructuras que desarrollan fundamentalmente una sola función como son las terminales de carretera, centros de acogida, centros aduaneros, almacenes generales, terminales de contenedores o estaciones de clasificación de vagones, y las infraestructuras que agrupan varias funciones como los interportos o los centros integrados de mercancías.

Debe advertirse que en las instalaciones existentes, en la práctica, no suele desarrollarse una única función sino que es bastante habitual que, junto a una función principal, vayan apareciendo otras complementarias. Sin embargo, la diferenciación según el grado de complejidad se basa en que en las infraestructuras más complejas, como son los CIMs, las ZALs o los interportos, necesariamente están presentes diversas funciones con un grado de implantación amplio, mientras que en las menos complejas aparece una función (en ocasiones dos) como predominante y el resto suelen ser complementarias.

Atendiendo a las funciones principales que se desarrollan puede distinguirse:

- **Apoyo a carga-descarga-consolidación-fraccionamiento:** terminales de distintos ámbitos, autoportos, estaciones ferroviarias de mercancías.
- **Apoyo a las tripulaciones y vehículos:** Centros de Acogida también denominados Centros de Servicios al Transporte o Centros de Carretera.
- **Apoyo a aspectos administrativos:** Centros Aduaneros.
- **Almacenamiento:** Almacenes Generales.
- **Intercambio modal:** terminales intermodales, de contenedores o terminales de carretera con enlace ferroviario.
- **Organización del transporte:** estaciones de clasificación de vagones.
- **Funciones múltiples:** centros integrados de mercancías, ZALs, e interportos.

El campo que abarcan las terminales de transporte es muy amplio. Podrían analizarse las terminales de cada uno de los modos por separado: aéreo, marítimo, ferroviario y carretero (sin olvidar el transporte por tubería cuya importancia es fundamental para ciertos productos). Sin embargo, el transporte de mercancías debe contemplarse como parte integrante de la cadena logística y, desde esta óptica, el presente capítulo, tras pasar breve revista a las diferentes modalidades de terminales de transporte terrestre, excluyendo por tanto las terminales puramente portuarias y de carga aérea, se va a centrar fundamentalmente en el análisis detallado de los centros integrados de mercancías.

6.2.2. Definición de las principales infraestructuras

6.2.2.1. Infraestructuras que desarrollan principalmente una sola función

Terminales de carretera de distintos ámbitos. Autoportos

Las terminales de carretera constituyen centros operativos de transportistas de carga fraccionada y pueden ser de distintos ámbitos. Son infraestructuras que están presentes principalmente en Italia.

Las terminales de ámbito urbano, metropolitano o comarcal son la base operativa de pequeños transportistas, que operan sobre distancias reducidas con medios de transporte ligeros. El centro desarrolla funciones de recogida, consolidación y distribución de pequeñas partidas de mercancías para transportar a distancias próximas. Normalmente constan de una nave con un local para oficinas y áreas adecuadas para la carga y descarga de los vehículos. Su extensión es reducida y su localización es, obviamente, en las proximidades de las áreas urbanas y con una buena accesibilidad que permita bajos tiempos de recorrido.

Cuando su ámbito es regional, la complejidad de las terminales aumenta, sus usuarios son transportistas con vehículos mayores para atender distancias de recorrido más largas. Su ubicación suele ser en zonas semiperiféricas y siempre dotadas de una gran accesibilidad.

Dentro del mismo tipo de infraestructura pueden considerarse los autoportos, definidos como: "Unas infraestructuras destinadas únicamente al transporte por carretera con instalaciones de recogida y distribución, consolidación y fraccionamiento de carga y almacenamiento y que pueden disponer, con carácter complementario, de estacionamiento para vehículos pesados y realizar funciones auxiliares y asistenciales para las tripulaciones".

Los autoportos sirven al tráfico de media-larga distancia, nacional e internacional. Su complejidad y superficie son mayores que en los casos anteriores. Suelen ubicarse en los nodos de las principales corrientes de tráfico a las que sirven y han de estar adecuadamente enlazados con las principales vías de comunicación de

carreteras. Cuando alcanzan una mayor complejidad se transforman en un CIM. El autoporto responde conceptualmente a la agrupación de transportistas en una determinada zona vecina a las áreas urbanas para conseguir una serie de ventajas derivadas de las economías de escala inherentes a dicha agrupación. Su iniciativa generalmente es privada y cualquier servicio auxiliar existente en los mismos responde a una iniciativa privada.

Centros de acogida

Un centro de acogida al transportista es un complejo que ofrece asistencia a las tripulaciones y al vehículo. En ellos es posible encontrar diversas instalaciones como: aparcamientos para camiones, locales de descanso diurno y nocturno, duchas y aseos, bar, restaurante, talleres para atender reparaciones de los vehículos, estación de servicio y otros servicios como ITV. En el caso de Francia van acompañados, generalmente, de centros de información de cargas.

Su ubicación suele ser próxima a los principales nodos de las redes de autopistas y carreteras y, por supuesto, bien comunicados con ellas para minimizar los desvíos. Habitualmente acompañan a otras instalaciones más complejas como los autoportos, los CIMs o los interportos.

Centro aduanero

Los centros aduaneros se configuran como estructuras principalmente al servicio de las operaciones de aduana, bien de salida o entrada, o bien de tránsito. Sustituyen a las aduanas de frontera.

Permiten a los usuarios realizar todas las formalidades inherentes a la aduana y disponen, en caso necesario, de zonas francas para almacenaje de las mercancías antes de su nacionalización.

Disponen de naves y estacionamientos debidamente acondicionados y separados para sus diversas funciones: mercancía en tránsito, mercancía en importación y mercancías para exportación. Los accesos, obviamente, deben estar controlados por la policía de aduanas. Deben existir distintas oficinas para los servicios propiamente aduaneros y otras para la dirección del propio centro.

Habitualmente suelen disponer de un centro de acogida al transportista y otros servicios que están fuera del recinto bajo aduana propiamente dicho.

La implantación del mercado único en la Unión Europa ha hecho disminuir la importancia de estos centros ya que únicamente se utilizan para el comercio con terceros países (no pertenecientes a la Unión Europea).

Almacenes generales

Los almacenes generales, contemplados con esta denominación en la legislación italiana, son infraestructuras que constituyen la base operativa para la preparación de cargas completas destinadas al transporte a larga distancia, permitiendo el almacenaje de productos a distintas empresas y a mayoristas.

La función principal de los mismos es el depósito y almacenamiento de las mercancías, y eventualmente también consolidación, fraccionamiento, etiquetado, controles, u otras operaciones auxiliares.

Estaciones ferroviarias de mercancías

Se trata de instalaciones en las que se produce la recogida de mercancías para su transporte en ferrocarril y la descarga de mercancías llegadas en este modo. Sus usuarios son agentes de transporte industrial que operan sobre distancias medias o largas con partidas grandes de mercancías.

En ellas están presentes las instalaciones necesarias para la carga y descarga de los vagones así como para la formación inicial de los trenes. Disponen de una terminal de carretera con enlace ferroviario y permiten la realización de las funciones de carácter administrativo y, en su caso, de control aduanero para el transporte internacional.

Deben ser accesibles tanto por parte de la carretera como de la red ferroviaria. Su gestión corresponde normalmente a la administración ferroviaria.

Con las mismas funciones, aunque con una estructura menos compleja, pueden considerarse las terminales de carretera con enlace ferroviario cuya gestión

puede ser privada, pública o mixta, y que consisten en terminales de carretera de ámbito nacional o internacional, pero dotadas de una conexión ferroviaria que facilita, en caso conveniente, el intercambio modal. Las naves están dotadas de acceso ferroviario en su mayor parte. Los condicionantes de ubicación son los ya reseñados en las terminales de carretera a los que debe añadirse una buena conexión a las redes ferroviarias.

Estaciones de clasificación de vagones

Las estaciones de clasificación de vagones, más que considerarlas como infraestructuras directamente al servicio de los transportistas (en el sentido de que en todas las instalaciones anteriores acuden transportistas de diversos tipos), deben ser consideradas como instalaciones técnicas que permiten la formación de trenes completos con destinos comunes a partir de trenes formados por vagones que tienen destinos diversos.

Es decir, en las estaciones ferroviarias de mercancías se forman trenes con vagones que van, generalmente, a destinos diversos (aunque también pueden formarse trenes puros origen-destino logrando, en este caso, optimizar el transporte ferroviario). Estos trenes se dirigen en su recorrido a una estación de clasificación en la que se separan los vagones según destino, y se agrupan los del mismo destino para formar nuevos trenes. Un determinado vagón realiza su recorrido completo en dos fases: del origen a la estación de clasificación, y de ésta al destino correspondiente.

La infraestructura necesaria se organiza sobre la base de un haz de vías de recepción de trenes, una zona de clasificación de vagones y un haz de formación de nuevos trenes. La superficie total ocupada es bastante amplia. Estas instalaciones están gestionadas por las administraciones ferroviarias.

Terminales intermodales y de contenedores

Las terminales intermodales son las infraestructuras destinadas a efectuar las operaciones de traslado de carga, vehículos o semirremolques de la carretera al ferrocarril o viceversa. Poseen instalaciones y medios adecuados para el intercambio entre modos de transporte de grandes unidades de carga (contenedores, cajas móviles, semirremolques o el camión completo).

Figura 1: Instalaciones transbordo ferrocarril-carretera.



Fuente: Elaboración propia.

Cuando se especializan únicamente en la manipulación de contenedores o cajas móviles se denominan terminales de contenedores. Las superficies ocupadas son siempre importantes, del orden de decenas de hectáreas ya que a las instalaciones de manipulación de cargas propiamente dichas suelen añadir zonas para almacenaje de los contenedores.

6.2.2.2. Infraestructuras que desarrollan múltiples funciones

La agrupación de diversas instalaciones con una función predominante en complejos mayores que constituyen verdaderas ciudades del transporte da lugar a infraestructuras de mayor complejidad como son los CIMs y los interportos.

Centros integrados de mercancías (CIMs)

Los centros integrados de mercancías se definen como un conjunto de instalaciones y equipamientos donde se desarrollan distintas actividades relacionadas directamente con el transporte nacional o internacional, que puede ser utilizado conjuntamente como centro logístico de industriales y distribuidores por la relación que tienen con el sector transporte, y que dispone de una serie de servicios complementarios que pone a disposición de los distintos usuarios (transportistas, industriales, almacenistas, distribuidores, agentes, etc.).

Por su importancia se estudian con mayor detalle, en un epígrafe posterior, tanto sus características, como las funciones que desarrollan, su gestión, organización, etc.

Figura 2: Instalaciones de Aparcabisa en Bilbao.



Fuente: Aparcabisa.

Zonas de actividades logísticas (ZALs)

El concepto de zona de actividad logística suele ir asociado a la actividad portuaria. Hay que reseñar que en algunos casos se adopta esta denominación también para infraestructuras generales no ubicadas en la proximidad de puertos aunque, en este caso, podrían incluirse dentro de los CIMs.

El concepto de ZAL es similar al de CIM pero con algunas características propias como es, en primer lugar, el hecho de estar ubicadas en zonas próximas a los puertos y con una muy buena conexión terrestre. Por otro lado, y por esta ubicación, las actividades económicas que en ellas se sitúan están, en su mayor parte, relacionadas con la actividad portuaria.

Podrían definirse como "zonas industriales o de actividades económicas relativamente segregadas del resto de áreas portuarias, generalmente dedicadas a la logística de la mercancía marítima". Su implantación responde a los requeri-

mientos de manipulación y distribución de mercancía marítima hacia y desde el *hinterland* portuario. Las ZALs van siempre asociadas a los puertos e integradas dentro de una estrategia global de los mismos. En su promoción, el papel del puerto es fundamental y actúa como motor de estas iniciativas que, por sus características, requieren también la implicación y el apoyo de la administración y de otros entes públicos.

Una ZAL, de manera similar a un CIM, dispondrá de un área logística muy importante que irá acompañada de área de servicios para los vehículos y equipos, estacionamiento para vehículos pesados y un centro administrativo comercial y de servicios. La presencia de un recinto aduanero en las ZALs es obligada por su relación con el puerto que, como se ha visto, es la puerta de entrada y salida de la mayor parte del comercio internacional. Las características, extensión etc., de estas áreas dependerán en cada caso de distintos factores. Así, por ejemplo, determinados servicios del puerto pueden estar ubicados en la ZAL o no según las necesidades del propio puerto.

Dentro de las ZALs pueden concebirse distintos modelos según el grado de complejidad. En los casos básicos las dimensiones podrán estar entre las 10 y las 30 hectáreas mientras que en los casos más complejos serán superiores a las 50 hectáreas. Los posibles usuarios de una ZAL son generalmente empresas de transporte, almacenaje o distribución y empresas que desarrollan actividades unidas al transporte marítimo y relacionadas directamente con el puerto ya que de esta manera aprovechan plenamente las ventajas de su ubicación en una ZAL.

Figura 3: Esquema de la ZAL del Puerto de Valencia.



Fuente: Taller de Ideas y Comunicación, S.L.

Interportos

Se trata de infraestructuras, presentes en Italia, y que unen a las características propias de los CIM el disponer de una amplia área para el intercambio modal ferrocarril-carretera.

Los interportos están definidos, en Italia, en la ley de 24 de julio de 1990 sobre ayudas del Estado para la realización de los mismos como "complejos orgánicos de estructuras y servicios integrados y destinados al intercambio de mercancías entre las distintas modalidades de transporte, comprendiendo en todo caso una instalación ferroviaria idónea para formar o recibir trenes completos y enlazados con puertos, aeropuertos y principales vías de comunicación".

Su ubicación se realiza teniendo en cuenta la red general de transportes del país y respondiendo a criterios de ordenación del territorio. Ocupan superficies

muy importantes que generalmente superan ampliamente las 100 ha. Así, por ejemplo, el Interporto de Bolonia dispone de 427 ha. de terreno de las cuales tiene ocupadas en la actualidad algo menos del 50 %. La mayor parte de superficie se destina a instalaciones ferroviarias y de intercambio modal.

Figura 4: Interporto de Verona Superficie total de 2.500.000 m^2.



Fuente: Centros integrados de mercancías. 1995. Colomer, J.

Al contrario que los autoportos, cuya iniciativa es privada, el interporto responde a una planificación previa; está muy enfocado a facilitar el intercambio modal ferrocarril-carretera, contempla una serie de servicios auxiliares y responde a iniciativas públicas o mixtas. La Legge 4 agosto 1990 "*Intervento dello Stato per la realizzazione di Interporti finalizzati al trasporto merci e in favore dell'Intermodalitá*" recoge, precisamente, la participación del estado en la construcción de los interportos.

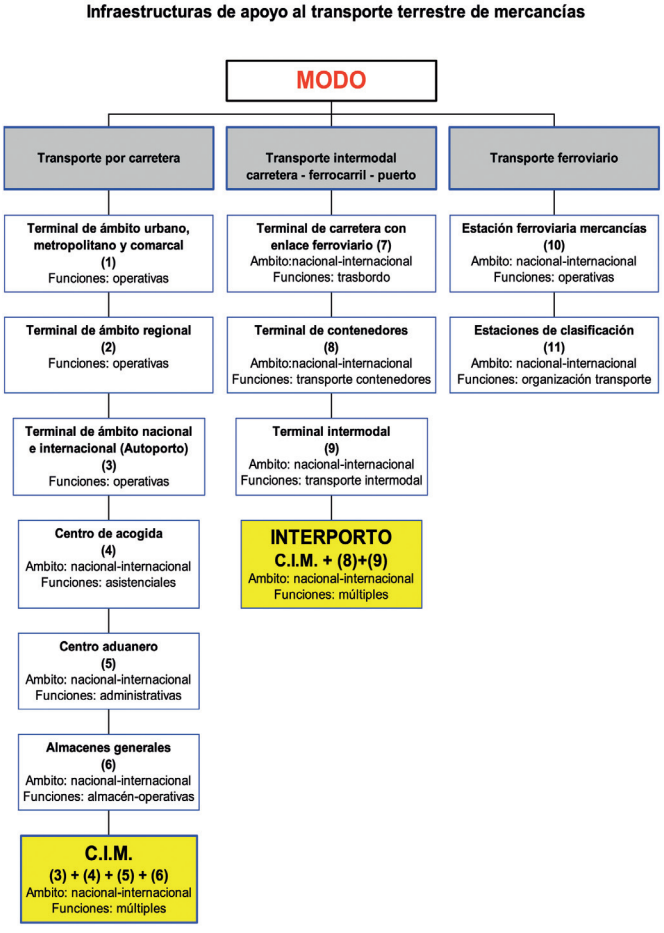
Normalmente intervienen además los entes locales en la disponibilidad de suelo y en su urbanización. Su explotación suele ser mixta con fuerte presencia del sector público.

La regulación de los interportos es muy prolija como muestra la relación de normas legales que les afectan entre las que cabe mencionar:

- *Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 apr. 1986* ***"Approvazione del Piano Generale dei Trasporti ai sense della legge 15 giugno 1984, n 24" (GU 111, 15/5/1986).***
- *Legge 4 agosto 1990* ***"Intervento dello Stato per la realizzazione di Interporti finalizzati al trasporto merci e in favore dell'Intermodalitá"*** *(GU 18/8/1990).*
- *Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica nel Trasporto.* ***"Rettifica alla Tabella di cui alla Legge 4 agosto 90, relativa al Piano Quinquennale degli Interporti"*** *(GU 171, 22/7/1992).*
- *Decreto del Presidente della Repubblica 29 agosto 1991* ***"Aggiornamento del Piano Generale dei Trasporti"*** *(GU 267, 12/11/1992).*
- *Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica nel Trasporto.* ***"Piano Quinquennale degli Interporti"*** *(GU 14/5/1993).*
- *Decreto-Legge 2 febbraio 1994, n.81:* ***"Misure urgenti in materia di parcheggi e di Trasporti"*** *(GU 26, 2/2/1994).*

En la *Tabla 1* se recogen, de forma esquemática, las principales infraestructuras de apoyo al **transporte terrestre de mercancías** (no se incluyen en el esquema las ZALs por ser infraestructuras de apoyo al tráfico marítimo y a procesos logísticos en mercancías principalmente de importación) destacando el modo al que sirven, su ámbito y sus funciones principales.

Tabla 1: Esquema de las infraestructuras de apoyo al transporte de mercancías.



Fuente: Elaboración propia.

6.3. Los centros integrados de mercancías (CIMs): definición, funciones y objetivos. Características principales

6.3.1. Definición, funciones y objetivos

Los centros integrados de mercancías son infraestructuras de apoyo que desarrollan funciones múltiples y que se definen, tal y como se ha indicado, como: "un conjunto de instalaciones y equipamientos donde se desarrollan distintas actividades relacionadas directamente con el transporte nacional o internacional, que puede ser utilizado como centro logístico de industriales y distribuidores por la relación que tienen con el sector transporte y que dispone de una serie de servicios complementarios que pone a disposición de sus distintos usuarios (transportistas, industriales, almacenistas, distribuidores, agentes, etc.)".

A partir de esta definición, es posible diferenciar las distintas funciones que pueden estar presentes en un CIM y que son:

- **Función logística** que deriva de la consideración del CIM como centro de consolidación, fraccionamiento y almacenamiento de cargas; centro logístico de almacenamiento y distribución; centro de contratación de cargas y centro de transporte internacional con aduanas, zona franca, etc.
- **Función de servicio a los vehículos** por el hecho de estar los CIMs dotados de estacionamiento de pesados, estación de servicio, talleres para el mantenimiento y reparación de vehículos; posible ITV; etc.
- **Función de acogida a las tripulaciones** al tener los CIM un centro de acogida con zonas de descanso, duchas, bar, restaurante, posible hotel y otras instalaciones.
- **Función administrativa y comercial** al disponer de oficinas para agencias de transporte y transitarios; bancos, correos, seguros, gestorías, etc.
- **Funciones de intercambio modal** en aquellos CIMs que están dotados de instalaciones para el transporte intermodal.
- **Otras funciones específicas.**

Cada CIM puede contemplar varias de estas funciones -no necesariamente todas-, algunas de ellas con carácter preponderante y otras con carácter complementario, pero, en todo caso, para que una instalación pueda ser considerada como un CIM debe cumplir, al menos, estas tres funciones: logísticas, de servicio a los vehículos y de acogida a las tripulaciones.

En cuanto al carácter de centro de intercambio modal, como se ha visto, es obligatorio en el caso de los interportos italianos. En general no suele estar presente en los CIMs de otros países como Francia o España en los que el transporte ferroviario, por sus características específicas, suele tener sus propias instalaciones por separado.

La creación de los CIMs no responde únicamente al logro de objetivos relacionados con el transporte. El primer centro de transportes (Garonor) surge en las proximidades de París para resolver los problemas derivados de una normativa que prohibía la entrada de camiones de cierto tonelaje a la capital francesa. Aunque los objetivos de transporte son de importancia fundamental, existen otros objetivos que pretenden alcanzarse con los CIMs, pudiendo distinguir entre:

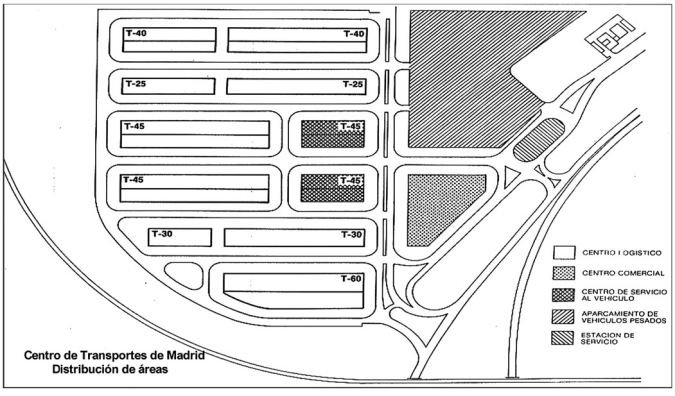
- **Objetivos de carácter general**:
  - Directamente relacionados con el transporte:
    i. Facilitar la transparencia del mercado coordinando la oferta y la demanda.
    ii. Promover el transporte intermodal.
  - De índole urbanística y medioambiental:
    i. Ayudar a la resolución de problemas de tráfico, urbanísticos y medioambientales de las ciudades facilitantdo el traslado de las empresas de transporte fuera de las mismas.
- **Objetivos directamente relacionados con los usuarios**:
  - Mejora de la organización, gestión y coordinación de las empresas de transporte por carretera.
  - Mejora de la oferta de servicios de almacenamiento, consolidación y fraccionamiento de cargas y distribución de las empresas presentes en el mismo.
  - Mejora de las condiciones de trabajo de las tripulaciones.
  - Resolución de determinados problemas específicos.

Los CIMs, para atender las funciones encomendadas, se estructuran en distintas áreas o zonas convenientemente diferenciadas y conectadas entre sí pudiendo distinguir en los mismos:

- **Área logística:** con diferentes tipos de naves y, en su caso, con aduana y zona franca.
- **Área de servicios al vehículo:** ITV, mantenimiento, reparación, venta, repuestos, etc.
- **Estacionamiento de camiones.**
- **Centro administrativo, comercial y de servicios**: con instalaciones de acogida para las tripulaciones, edificio de oficinas, servicios de banca, seguros, gestoría, etc. y con las instalaciones de gestión del propio centro como oficinas propias, servicio de vigilancia, limpieza, seguridad, bomberos, etc.
- **Instalaciones de intercambio modal:** en los CIMs que contemplen esta opción.

La *Figura 5* recoge el esquema del Centro de Transportes de Madrid en el que pueden contemplarse las distintas áreas enunciadas con la salvedad de que no dispone de centro de intercambio modal, aunque está dotado con un acceso directo de vía ferroviaria.

Figura 5: Esquema de distribución de superficies en el CTM.



Fuente: Centros integrados de mercancías. 1995. Colomer, J.

6.3.2. Características principales de los CIMs

A través del estudio de los CIMs más importantes que existen en Europa es posible extraer una serie de conclusiones que permiten establecer las principales características de estas infraestructuras. En concreto, han sido analizados los CIMs de Garonor, Sogarís, L Anjoly-Vitrolles, Bordeaux y Garolor en Francia; Interportos de Bolonia, Verona y Rivalta-Scrivia en Italia; y Centro de Transporte de Madrid, Centro de Transporte de Bilbao y Zona Franca de Barcelona en España.

Las principales conclusiones obtenidas se refieren a los siguientes aspectos:

Ubicación. La ubicación aparece como una característica clave en la concepción de los CIMs. Todos los CIMs tienen una ubicación estratégica, próxima a ciudades o zonas importantes y conectadas con las principales arterias de comunicación. La propia ley italiana establece que los interportos estarán "enlazados con puertos, aeropuertos y principales vías de comunicación".

También la legislación española, en su Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, presta atención a la ubicación al indicar que "La ubicación de las estaciones responderá no sólo a razones intrínsecas de explotación, sino a su coordinación con los restantes modos de transportes terrestres, así como los aéreos y marítimos y con los transportes urbanos de la ciudad de la que se trate. Para la fijación de su emplazamiento se ponderará, asimismo, su incidencia en los aspectos urbanísticos, de tráfico, seguridad y medio ambiente de la población" (Art. 130.1 de la LOTT).

El factor ubicación es uno de los más apreciados por los posibles usuarios. Los propios CIMs, en sus folletos de divulgación, destacan este aspecto tal y como puede verse en el folleto (*Figura 6*) de presentación del Centro de Transportes de Garonor en París.

Superficie. Todos los CIM ocupan superficies importantes superiores a las 50 ha, salvo en el caso del Centro de Transportes de Madrid (CTM) que ocupa 34 ha. La mayor parte posee importantes zonas de reserva para futuras ampliaciones. En el caso de los interportos, con grandes instalaciones de intercambio modal, las superficies que ocupan son muy elevadas, superando las 100 ha.

Justificación. Además de las motivaciones basadas en la mejora de la productividad de las empresas que allí se ubiquen obedecen, en general, a criterios que van más allá de los estrictamente derivados de la actividad del sector transporte. Las motivaciones de tipo urbanístico (evitar tráfico de pesados por las ciudades), de potenciación de una zona determinada, etc. aparecen junto a motivos relacionados directamente con el transporte. En el caso particular de los interportos, la justificación principal es la de potenciar el transporte combinado con utilización creciente del ferrocarril.

Usuarios. Los usuarios son tanto empresas de transporte como de almacenaje o distribución, siendo estas últimas mayoritarias en bastantes casos. No existen, en general, empresas productoras aunque sí que pueden llevarse a cabo actividades complementarias. En el área administrativa y comercial se instalan determinados servicios anejos al transporte como gestorías, oficinas de agentes de transporte, bancos y otros.

Aduana. La vocación internacional de estos centros hace que en todos ellos exista un servicio de aduanas de mayor o menor envergadura. La puesta en marcha del mercado único ha supuesto la dismución de la superficie destinada a almacén bajo aduana.

Prestaciones. En todos ellos está presente un área logística con naves y almacenes para transportistas, almacenistas y distribuidores que supone una parte fundamental del CIM, un área de servicios para el vehículo, un estacionamiento de pesados, y un centro administrativo-comercial con instalaciones de acogida para las tripulaciones, servicios para los propios trabajadores del centro, oficinas para profesionales relacionados con el transporte, instalaciones internas del CIM, servicios varios, etc. En el caso concreto de los interportos, por su propia regulación legal, incorporan siempre instalaciones de intercambio modal.

Promoción y Gestión. En todos ellos, salvo en Garonor, en la promoción han intervenido, en mayor o menor medida, entidades públicas o semipúblicas (cámaras de comercio). Estas entidades intervienen igualmente en la gestión en cierta medida, salvo en Garonor.

Explotación. Las modalidades de explotación son variadas. Para las naves predomina la fórmula de alquiler. La explotación de determinados servicios como gasolinera, hotel, estacionamiento de pesados, etc. puede ser propia o mediante concesión a terceros.

Figura 6: Folleto de presentación del Centro de Transportes de Garonor en París.



Fuente: Centros integrados de mercancías. 1995. Colomer, J.

6.4. Efectos de los CIMs: ventajas para sus usuarios

Los CIMs, como infraestructuras de transporte con unas características dadas, que ocupan superficies importantes situadas en las inmediaciones de núcleos urbanos de cierto tamaño y que desempeñan determinadas funciones, producen efectos que van más allá del propio sistema de transporte, que, en ocasiones, constituyen uno de los motivos más importantes que justifican su existencia.

Además de actuar, como es lógico, sobre el sistema de transportes, los CIMs influyen también en el sistema urbanístico-territorial, en el sistema socioeconómico y en el sistema medioambiental. Esta influencia es mutua ya que, a su vez, los sistemas de transportes, urbanístico-territoriales, socioeconómicos y medioambientales influyen sobre la existencia y las características de los CIMs.

La LOTT, al abordar la ubicación de estos centros en su artículo 130.1 ya referido anteriormente, señala que *"...Para la fijación de su emplazamiento se ponderará, asimismo, su incidencia en los aspectos urbanísticos, de tráfico, seguridad y medio ambiente de la población*".

El Parlamento Europeo aprobó, en abril de 1986, una *Resolución sobre la construcción de centros de transporte* integrados que, aunque no ha tenido aplicación práctica, pone de manifiesto el interés de los centros integrados desde distintos puntos de vista como son: su contribución a la eficacia en el transporte, el desarrollo del transporte combinado, el ahorro energético, la disminución de impactos sobre el ambiente, la mejora de las condiciones de vida y de trabajo de los conductores de camión, su incidencia en la ordenación del territorio, etc., y concluye proponiendo a la Comisión que adopte medidas para promover los CIMs en el ámbito comunitario.

6.4.1. Los CIMs y el sistema de transporte

La relación de los CIMs con el sistema de transporte es directa y muy intensa. No debe olvidarse que los CIMs responden, precisamente, a un intento de mejora de la organización del transporte. Si no se logra este objetivo fundamental difícilmente acudirán las empresas a ubicarse en ellos.

En el caso de Francia y España, los CIMs están centrados básicamente en el transporte por carretera, e intentan responder a las demandas planteadas por los distintos subsectores relacionados con el transporte de mercancías como son, entre otras: mayor productividad de transporte y distribución; mejora y diversificación del mercado de servicios logísticos; eliminación de los inconvenientes derivados de la ubicación en el interior de las ciudades, etc. En el caso de Italia, además de las razones anteriores, los interportos constituyen un intento de potenciar "*la intermodalidad como método de organización y de optimización*

del ciclo unitario del transporte" (Decreto del Presidente della Repubblica 29 agosto 1991 "Aggiornamento del Piano Generale dei Trasporti").

La incidencia de los CIMs sobre el sistema de transporte va, sin embargo, más allá de este primer aspecto. En la medida que los CIMs logren que las empresas de transporte se agrupen en ellos y abandonen antiguas instalaciones ubicadas, en ocasiones, en el interior o extrarradio de las ciudades, van a evitar un tráfico de pesados por zonas urbanas mejorando la circulación en las mismas. La existencia, por ejemplo, de áreas de estacionamiento de pesados contribuye igualmente a mejorar las condiciones generales del transporte en ciertas zonas.

Por último, aunque hasta ahora se han contemplado los CIMs como infraestructuras puntuales, en un futuro próximo, ya prácticamente presente, se están estructurando redes de CIMs conectadas entre sí de manera que constituyen un apoyo fundamental para el transporte de mercancías que, se desarrollará, en parte, de CIM a CIM.

La resolución del Parlamento Europeo antes mencionada, apunta también el interés de las redes de CIMs al manifestar su deseo de que "*los mayores centros de transporte integrado, además de satisfacer las exigencias de la zona en que se encuentran, actúen de manera coordinada con los demás centros...*".

En el ámbito internacional, ACTE[1] está englobada en EUROPLATFORMS, que agrupa a distintos CIMs europeos de Dinamarca, Alemania, Francia, Italia y el Reino Unido. Sus objetivos básicos son: la difusión y valoración en Europa del concepto general de centro de transporte, creación y desarrollo de las relaciones entre los centros existentes y los de futura implantación, transmisión a los medios de información a nivel europeo y nacional, y el estudio y establecimiento de toda proposición que permita a la Comisión Europea tomar medidas favorables para la implantación de este tipo de centros.

(1) La ACTE es la Asociación de Centros de Transporte Española (*www.acte.es*) integrada en la Confederación Española de Trasporte de Mercancías CETM (*www.cetm.es*).

6.4.2. Los CIMs y el sistema urbanístico-territorial

Los CIMs inciden sobre el sistema urbanístico-territorial produciendo efectos directos e indirectos.

Entre los **efectos directos** destaca, en primer lugar, la **ocupación de suelo** necesaria para la construcción de un CIM. Se trata de una superficie considerable, de entre 30 y más de 100 ha. según los tipos (en el caso de los interportos se ocupan varios cientos de hectáreas), ubicadas en la proximidad de grandes aglomeraciones y con buena conexión con las principales vías de comunicación. Se trata, pues, de una actuación urbanística de importancia que conlleva una revalorización de los terrenos anejos al CIM por las expectativas que se crean. De hecho, uno de los motivos que alientan a la iniciativa privada a participar en la creación de éstos es la expectativa de posibles beneficios inmobiliarios en los terrenos del propio CIM y en las áreas adyacentes. Esta misma ocupación de suelo puede dar lugar a **efectos barrera** que hay que tener presentes al abordar la posible ubicación de los centros mencionados.

Entre los posibles **efectos indirectos** deben contemplarse los relacionados con las **variaciones en los usos del suelo** derivadas, bien de la propia construcción del CIM, ya que se favorece el uso industrial de los terrenos adyacentes al mismo, o bien del traslado de actividades antes ubicadas en núcleos urbanos con lo que se liberan para otros usos suelos de alto valor.

6.4.3. Los CIMs y el sistema socioeconómico

Los CIMs son infraestructuras que, por sus características, suponen inversiones importantes, de varias decenas de millones de euros, que producen unos efectos apreciables sobre el sistema económico durante su fase de construcción en forma de incremento de la actividad productiva, creación de puestos de trabajo, etc.
Durante su explotación, los CIMs constituyen en sí mismos instalaciones donde trabajan un número importante de operarios que van desde algunos cientos a varios miles según su tamaño y las actividades presentes. Una parte de estos operarios están dedicados a la propia explotación del CIM, mientras que otros provienen de las empresas que allí se ubican. Las mejoras de productividad que pueden lograr las empresas de transporte al estar ubicadas en los CIMs, con

instalaciones más modernas y mejor dotadas, es otro de los efectos con incidencia en el sistema económico. Pero además de estos efectos que pueden considerarse directos, los CIMs al disponer de centros de acogida y de estacionamiento de pesados, inciden sobre las condiciones de trabajo de las tripulaciones -mejorándolas- lo que repercute favorablemente sobre la seguridad en la circulación. Es decir, se producen efectos sobre el sistema social que, dada la situación existente, pueden ser de gran interés.

6.4.4. Los CIMs y el medio ambiente

Los CIMs surgen inicialmente como respuesta a criterios de índole urbanística y ambiental, para evitar los inconvenientes derivados del paso y estacionamiento de vehículos pesados en las grandes ciudades. Entre los objetivos que se plantean en el diseño de los CIMs figuran casi siempre objetivos de mejora de la calidad ambiental de las ciudades.

Sin embargo, no debe olvidarse, que el propio CIM está constituido por una serie de edificios, almacenes, estacionamiento de pesados, talleres, gasolinera, etc. que ocupan una superficie considerable en las proximidades de las ciudades y que genera y atrae un importante tráfico de pesados susceptibles, a su vez, de provocar fuertes impactos ambientales.

Los efectos que puede ocasionar un CIM, derivan, por un lado, de la propia construcción del CIM que puede dar lugar a impactos sobre el paisaje; sobre los ecosistemas tanto del lugar concreto donde se ubica como de los accesos al mismo; sobre los suelos, la geología y la geomorfología de la zona; o sobre la hidrología superficial o subterránea. Por otro lado, se producen impactos, si cabe más intensos, derivados de la explotación del propio CIM que se traducen en: ruidos y vibraciones ocasionados tanto por los intensos flujos de pesados que acuden al CIM como por las actividades que se llevan a cabo en el mismo; contaminación atmosférica derivada del tráfico de camiones u otros ocasionados por los vertidos y desperdicios, etc.

A la hora de analizar, desde el punto de vista medioambiental, la creación de un CIM, no debe atenderse únicamente a los impactos que pueden producirse, sino que debe realizarse un balance ambiental en el que se confronten las mejoras

que dicha actuación puede ejercer sobre el medio ambiente en la zona urbana próxima, con los inconvenientes derivados de los impactos que el propio CIM ocasiona en el área donde se implanta. Las mejoras, que pueden ser muy importantes y superar ampliamente a los inconvenientes, provienen, en general, del desvío del tráfico de pesados desde la zona urbana al CIM, de la reubicación de empresas y almacenes, situados en la ciudad, en el CIM, de los efectos ambientales derivados de las actividades auxiliares que se trasladan al CIM, etc. En cuanto a los inconvenientes, se han de tener en cuenta tanto los impactos ambientales del propio CIM como los ocasionados, en su caso, por el tráfico que desde el área urbana pueda atraer el propio CIM.

6.4.5. Los CIMs y sus usuarios

Los CIMs, para que puedan desarrollarse adecuadamente, deben ofrecer a sus potenciales usuarios ventajas apreciables que les animen a ubicar sus instalaciones en ellos. Sin este requisito el centro estará abocado al fracaso. Las ventajas que un CIM ofrece a sus usuarios han sido analizadas en un estudio realizado por ACTE, del que se extraen aquellos aspectos que se consideran de mayor interés.

El CIM es una infraestructura que dispone de: instalaciones físicas con un adecuado diseño para las actividades que lleven a cabo los distintos usuarios del mismo, amplios viales y áreas de maniobra que facilitan la circulación de los vehículos, una ubicación idónea respecto a áreas poblacionales e industriales, una buena conexión con las principales redes de transporte, e infraestructuras de telecomunicación que facilitan la conexión a las redes telemáticas. En el mismo se prestan diversos servicios colectivos de mantenimiento, limpieza, alumbrado, vigilancia y seguridad, así como otros servicios complementarios al transporte, a los vehículos, a las tripulaciones y a los propios usuarios al disponer de bancos, restaurantes, zonas de descanso, talleres, estacionamiento, etc. Cabe destacar que, en principio, ninguna de estas ventajas puede considerarse exclusiva de los centros integrados de mercancías, pero, al mismo tiempo, debe tenerse presente que los CIM son las únicas instalaciones que disponen de todas ellas.

En un CIM están presentes distintos tipos de usuarios: agencias de carga fraccionada, agencias de carga completa, almacenes propios o de subcontratación, naves

para grupaje, empresas de distribución y otros usuarios diversos como transitarios, agentes de seguro, compañías de banca, etc. Las ventajas concretas, para cada grupo de usuario, son distintas.

Al analizar los posibles factores que inciden en la decisión de una determinada empresa para instalarse en un CIM, se ha visto que cabe considerar cuatro grupos de factores: de funcionalidad, de localización, de adquisición de las instalaciones y de entorno.

Los **factores de funcionalidad** se refieren a las características físicas que hacen que el CIM permita desarrollar de una manera óptima la actividad logística de sus usuarios. Dependen fundamentalmente: del adecuado diseño de las naves en cuanto a su anchura, altura, muelles, diafanidad, oficinas, etc.; del correcto diseño del viario que debe permitir la circulación fluida de vehículos y debe estar dotado de amplias zonas de maniobra, firme adecuado y correcta disposición de viales y zonas de estacionamiento; y de la dotación adecuada de infraestructuras de telecomunicaciones.

Respecto a estos factores, las **empresas de carga fraccionada** plantean la necesidad de disponer de naves largas, con anchura limitada y con muelles a ambos lados que faciliten las operaciones de fraccionamiento y consolidación de las mercancías así como la carga y descarga de los vehículos de las flotas de reparto y de ruta. Los beneficios que estas empresas pueden obtener derivan de la mayor facilidad en sus operaciones de carga/descarga/clasificación que se producen en determinados momentos puntas, generalmente a primera hora de la mañana y última hora de la tarde. Una adecuada funcionalidad de las naves se traduce en menores paralizaciones de los vehículos de recogida y reparto y de larga distancia, disminución de las horas extraordinarias de su personal, facilidad de mecanización, reducción de incidencias, etc.

Las **empresas de almacenamiento**, por el contrario, valoran la disponibilidad de naves con gran altura, sin pilares y con muelle a un solo lado. De esta forma se consigue el máximo volumen de almacén y la posibilidad de utilizar medios mecánicos para la manipulación de las mercancías en el interior de las naves. Todo ello da lugar a una mayor productividad.

Las **empresas de grupaje** son un caso intermedio entre las dos anteriores. Los requisitos que demandan dependerán, en gran medida, de que en las mismas predomine la actividad de almacenamiento temporal o la de transporte.

Los **operadores logísticos** valoran altamente la disponibilidad de conexión a las redes telemáticas.

Los **factores de localización** están vinculados a la correcta ubicación del CIM y se traducen en una buena accesibilidad tanto a nivel de las redes más importantes como en relación al viario comarcal y local del área próxima en la que están ubicados. Igualmente puede ser importante la proximidad y conectividad con otras instalaciones logísticas o de intercambio modal cercanas. La ubicación es una característica altamente valorada por todos los subsectores que están presentes en el CIM. Como es lógico, las empresas de distribución valoran en mayor medida la ubicación próxima a grandes núcleos con conexiones adecuadas a las redes comarcales y locales, mientras que para las empresas de grupaje es más importante la conectividad adecuada con las grandes redes de transporte.

Los beneficios derivados de la localización son especialmente importantes para las agencias de carga fraccionada y los distribuidores ya que se traducen en importantes ahorros de tiempo y distancia sobre todo de sus flotas de recogida y reparto[2]. También supone una mejor fiabilidad en los horarios que deriva en una mayor calidad de servicio a sus clientes. Aunque en la mayor parte de los casos estas flotas no pertenecen a la empresa (se subcontrata con autónomos o pequeñas empresas), a medio o largo plazo estos importantes ahorros acaban repercutiendo sobre el coste y la competitividad.

Los **factores de adquisición** de las instalaciones se concretan, además de en el precio por metro cuadrado de compra o alquiler, en las distintas modalidades de acceso que pueden darse:

(2) En la carga fraccionada existe un coste - coste de posicionamiento - que tiene relevancia en el cómputo total. Se trata del coste en el que incurre un vehículo de recogida y reparto desde que sale de la agencia hasta que llega a su primera recogida o reparto. La incidencia de este coste adquiere importancia porque se repite diariamente y por cada vehículo que tiene la empresa para la recogida o reparto capilar.

compra, alquiler de la nave, derecho de superficie, instalación llave en mano, etc. Los factores de adquisición son siempre decisorios en todos los subsectores. Las características de un CIM conllevan el que su precio sea elevado, lo que deja fuera a algunas empresas. Los CIMs son percibidos por sus usuarios como instalaciones de alto precio y muy alta calidad.

La fórmula de "derecho de superficie" a la que obliga la legislación española cuando los CIMs se desarrollan como estaciones de mercancías según la LOTT, lo que supone un régimen de concesión a cierto plazo, no acaba de ser bien vista por los posibles usuarios[3]. La fórmula de adquisición "llave en mano", que supone que las naves estén con todas las dotaciones de servicios e instalaciones y con los permisos en regla, es altamente apreciada.

Los **factores de entorno** que aporta un CIM se concretan en disponer de servicios de vigilancia y seguridad, así como servicios complementarios al vehículo, a las empresas y al personal. A ello deben añadirse las ventajas posibles de las sinergias que se producen por la concentración de empresas y otros factores intangibles que pueden resumirse en la mejora de la imagen de empresa. La seguridad es altamente valorada por todos los usuarios y en muchos casos se traduce en ahorros que pueden llegar a ser muy importantes. Las ventajas derivadas de la concentración de empresas, sin embargo, no están demasiado desarrolladas y, en ciertos casos, no se valoran como tales.

Las agencias de grupaje valoran la existencia de aduana en el recinto así como la ubicación conjunta con las agencias de carga fraccionada.

La mejora de la imagen de empresa, aunque es un intangible, es apreciada por todos los usuarios ya instalados o potenciales.

La valoración en términos económicos de todos los beneficios que puedan derivarse de la decisión de situar las instalaciones de una empresa en un CIM dependerá mucho, para todos sus usuarios, de la situación anterior en la que se encontraba. No es lo

(3) Efectivamente, el derecho de superficie supone que finalizado el plazo de concesión, la inversión efectuada sobre dicha superficie revierte al concesionario (en general ayuntamiento, comunidad autónoma o empresa pública de gestión de suelo). Para la empresa de carácter familiar esta reversión se contempla como una "pérdida de patrimonio" ya que, vinculada a la actividad principal de transporte, surge un segundo negocio de índole inmobiliario. Sin embargo, la proliferación de compañías multinacionales del transporte y de logística –en su sentido más amplio– fruto de la compra, absorción y fusión de otras compañías de menor tamaño, hace que esta fórmula de derecho de superficie no sea rechazada por este tipo de empresas.

mismo el traslado de una empresa desde unas instalaciones ubicadas en zona urbana, con problemas de acceso y ampliación y obsoletas, que si aquélla estaba en una zona con menores problemas y su decisión responde únicamente a ciertas necesidades de ampliación.

6.5. Condicionantes de los CIMs

Para la realización de un CIM en España es necesario tener en cuenta distintos condicionantes tanto de índole legal como técnica. Desde el punto de vista legal los condicionantes de un CIM vienen impuestos por la LOTT, su Reglamento y la normativa propia de las Comunidades Autónomas.

Desde el punto de vista técnico, los condicionantes de un CIM son muy variados. En primer término, para que un CIM cumpla adecuadamente sus objetivos, debe atenderse a su ubicación, cuya importancia ha sido puesta ya de manifiesto al tratar los efectos de los CIMs. Conjuntamente con la elección de la ubicación, en ocasiones previamente a la misma, es necesario establecer las funciones que va a desempeñar el CIM así como el correcto dimensionamiento de cada una de ellas, es decir, hay que estudiar la demanda. Además, en la fase de diseño, deben tenerse presentes una serie de condiciones técnicas en cuanto a radios, pendientes, firmes, etc.

6.5.1. Condicionantes legales de los CIMs

En España, la LOTT y su Reglamento regulan en su articulado, en el ámbito estatal, las denominadas "Estaciones de mercancías"[4] cuyo concepto es equivalente al de CIM. En dichas normas se contempla que la competencia sobre la aprobación de las estaciones de mercancías corresponde a las Comunidades Autónomas, por lo que a esta normativa general debe añadirse la legislación propia de cada Comunidad.

(4) Véase la LOTT, Título IV, Capítulo V (Arts. 127 y siguientes) así como el ROTT (arts. 183 y siguientes).

Las estaciones de mercancías, en la LOTT y su Reglamento, están **definidas** como: *"Centros, de carácter público, ubicados en zona próxima a los núcleos de contratación o intercambio y generación de cargas, con accesos controlados, que acogen en su recinto servicios e instalaciones donde se desarrollan actividades relacionadas o vinculadas al transporte de mercancías, como centro de información y distribución de cargas, oficinas para las agencias de transporte, naves de consolidación y fraccionamiento de cargas, naves de almacenamiento y aparcamiento de vehículos pesados".*

El carácter público de ellas supone que pueden ser utilizadas por cualquier transportista legalmente establecido con las únicas restricciones que figuren en sus normas de explotación.

En cuanto a la tramitación necesaria para su promoción debe señalarse que:

- La iniciativa para la construcción y explotación de una estación de mercancías corresponde a los ayuntamientos que podrán ejercerla de oficio o a instancia de particulares.
- La instalación deberá ser aprobada por la comunidad autónoma correspondiente sobre la base de un proyecto remitido por el ayuntamiento, con memoria, planos, pliego de prescripciones y presupuesto. En la memoria deberán contemplarse, al menos, los siguientes aspectos:
  - Estudio de las consecuencias de su establecimiento y sus repercusiones sobre el sistema de transporte.
  - Estudio del impacto urbanístico y ambiental.
  - Elección de la ubicación y su conexión con las vías de comunicación de la zona.
  - Estudio económico.
  - Características básicas de la estación: superficies por actividades, instalaciones que se contemplan, número de estacionamientos, etc.
  - Propuesta de explotación con fijación de las tarifas por servicios.
- La construcción y explotación se realizará, normalmente, por el ayuntamiento a través de gestión indirecta mediante concesión que se otorgará por concurso público. Si éste quedara desierto, o bien existen motivos económicos o sociales que lo justifiquen, podrá procederse a la gestión directa.
- Si la promoción de la estación se ha realizado a instancia de un particular, éste tendrá derecho de tanteo siempre que se comprometa a realizar la construcción y explotación a su riesgo y ventura sin subvención pública.

- En el caso de que el ayuntamiento no ejerza la iniciativa para establecer una estación de mercancías, la comunidad autónoma, o en su caso el Estado, de oficio o a instancia de particulares, podrá, tras requerimiento al ayuntamiento, construir y explotar dicha estación.

Para su **explotación,** la LOTT y su Reglamento contempla que:

- La empresa adjudicataria es la responsable de la gestión de la estación de acuerdo con las condiciones fijadas en el título concesional.
- Si las comunidades autónomas o el Estado realizan aportaciones financieras para la construcción o explotación podrán participar en la gestión de las mismas. En el caso de la Comunidad Autónoma Valenciana se dispone que siempre habrá en el consejo de administración de la empresa adjudicataria dos consejeros nombrados, cada uno de ellos, por la Comunidad Autónoma y por el ayuntamiento del municipio donde se ubique la estación.

En lo referente a su financiación, la LOTT recoge la posibilidad de ayudas públicas para las estaciones de mercancías, en su artículo 129.4 que dice textualmente: "*Las Comunidades Autónomas, y en su caso el Estado, podrán realizar aportaciones financieras para la construcción y explotación de las estaciones. En este caso los entes que realicen las referidas aportaciones podrán participar en la gestión administrativa de la estación, en la forma que se determine*".

6.5.2. Condicionantes técnicos

El primer condicionante técnico que hay que considerar en un CIM es el de su **ubicación**, cuya importancia ha sido ya puesta de manifiesto en epígrafes anteriores. Sin una adecuada localización, un CIM difícilmente puede cumplir los objetivos para los que se construye.

Todos los CIM analizados tienen siempre una ubicación estratégica, próxima a ciudades o zonas importantes, y conectada con las principales arterias de comunicación. En la anterior *Figura 6* sobre el Centro de Transportes de Garonor puede verse que está situado en un enclave rodeado por las principales vías de comunicación con París.

En la elección de la ubicación de un CIM, además de los factores relacionados con el transporte, deben tenerse en cuenta distintos aspectos de índole socioeconómica, urbanística y medioambiental.

Antes de la elección de una determinada ubicación, es necesario realizar una estimación de las superficies necesarias mediante un predimensionamiento del centro en su conjunto. Para ello, pueden ser válidos métodos basados en las instalaciones ya existentes o bien, en algunos casos, será necesario realizar el estudio de dimensionamiento con carácter previo a la búsqueda de una ubicación.

Sin embargo, resulta bastante habitual comenzar por escoger una ubicación con exceso de superficie para posibles ampliaciones futuras y proceder seguidamente al dimensionamiento del centro para ver qué parte de terrenos son los que deben ocuparse.

Para establecer el **dimensionamiento** de un CIM es necesario definir previamente cuáles son las funciones que debe contemplar. Esto resulta particularmente importante sobre todo en lo que se refiere a la presencia o no de funciones de intercambio modal, con instalaciones ferroviarias, ya que éstas ocupan importantes superficies de terreno.

En el caso de que el CIM vaya a disponer de instalaciones ferroviarias, el estudio de las mismas debe realizarse teniendo en cuenta los condicionantes que el ferrocarril impone en cuanto a: trazado en planta y alzado; modo de explotación de la instalación (pórticos de contenedores, por ejemplo); sistema de maniobras de los trenes; vías de estacionamiento; vías de maniobra; vías de paso; conexión con la estación más próxima; etc.

La demanda de superficie dependerá de las previsiones de tráfico ferroviario que deberán realizarse partiendo de la situación actual y teniendo en cuenta posibles expectativas. Normalmente la financiación de estas instalaciones es pública y, en este sentido, en muchas ocasiones las características de las mismas las fija el ministerio correspondiente o la empresa explotadora (en España: Ministerio de Fomento o RENFE). Las instalaciones ferroviarias, en sí mismas, constituyen un proyecto independiente que ocupa una determinada extensión.

Para el dimensionamiento del CIM es necesario estudiar las necesidades de superficie de las diferentes áreas de que consta:

- Área logística.
- Área de servicios al vehículo.
- Estacionamiento de pesados.
- Instalaciones para el centro administrativo, comercial y de servicios.
- Viales y zonas de maniobra.

El dimensionamiento del **área logística** (que comprende los diferentes tipos de naves para transportistas, empresas de almacenamiento y empresas de distribución, así como zona franca y servicio de aduana en la mayor parte de los casos) se realiza en base a estimaciones acerca de las necesidades de superficie existentes para los distintos tipos de usuarios. Para ello, partiendo siempre de un estudio detallado del sector en el ámbito de influencia del CIM, es conveniente utilizar técnicas de encuestas completadas por entrevistas que recojan la opinión de las empresas más representativas. Normalmente se analizan por separado las empresas de cada tipo: de carga fraccionada, de distribución, de almacenamiento, etc.

En la mayor parte de los casos debe establecerse un año horizonte para el desarrollo completo del centro, y contemplar, al menos en principio, una posible construcción y explotación del CIM por fases. Los altos costes que suponen estas infraestructuras así lo aconsejan. Los resultados obtenidos en el estudio de dimensionamiento realizado deben contrastarse con la situación existente en otros CIMs semejantes.

Para algunas actividades, como almacenes TIR, aduana, etc. deben completarse los resultados de las encuestas y entrevistas con los datos disponibles sobre las características y volumen del transporte internacional, así como con la información suministrada por las instalaciones de este tipo ya existentes en la zona.

Para el dimensionamiento del **área de servicios al vehículo** (con ITV para pesados, talleres de mantenimiento, servicios de limpieza, etc.), además de la información que aportan las encuestas, debe consultarse también a las posibles empresas interesadas en prestar estos servicios acerca de su disponibilidad e interés en instalarse en el CIM. La superficie necesaria para estas actividades, en lo referente a naves, es variable aunque puede oscilar, generalmente, entre 5.000 y 10.000 m^2 de superficie en planta como máximo.

En el caso de disponer de estación de servicio (gasolinera), esta instalación debe considerarse por separado, estudiando su ubicación para que, a ser posible, pueda atender al tráfico en general y no sólo al propio del CIM. La superficie necesaria se establece teniendo en cuenta estas circunstancias.

La superficie dedicada para el **estacionamiento de pesados** es, después de la superficie del área logística, la que supone mayores dimensiones. Para su fijación deben tenerse en cuenta distintos factores como son, entre otros:

- Demanda actual de estacionamiento de pesados en el área de influencia, que puede obtenerse empíricamente mediante conteos del número de vehículos estacionados por la noche en diferentes días viendo su ubicación y estimando cuáles de ellos pueden ser captables por el CIM.
- Tráfico de paso existente, y posible incidencia que pueda tener en cuanto a utilización del CIM.
- Existencia o no de otras instalaciones similares en el área de influencia.
- Política que seguirán los promotores[5] del CIM, ya que el estacionamiento de pesados, con algunas instalaciones de duchas, aseos, cafetería y restaurante es una actividad de baja rentabilidad directa que, sin embargo, contribuye a resolver importantes problemas de tipo urbanístico y de mejora de las condiciones de trabajo de las tripulaciones.

Con los datos anteriores, teniendo en cuenta que las empresas ubicadas en el CIM disponen de estacionamiento para sus vehículos en las playas de carga y descarga anejas a las mismas, y con las experiencias obtenidas en otros CIMs, la superficie del área de estacionamiento suele oscilar entre 10.000 m^2 y 40.000 m^2 (de 100 a 450 aparcamientos).

La demanda de superficie en planta de las **instalaciones para el centro administrativo, comercial y de servicios** (con oficinas, comercios, servicios de banca, cafetería, restaurante, hotel, etc.) depende, en gran medida, de: las características del

(5) El aparcamiento de vehículos pesados es, en muchas ocasiones, algo más que un servicio del propio centro y se vincula con determinadas políticas públicas del ayuntamiento o área metropolitana próxima para resolver el estacionamiento de vehículos pesados en zonas marginales o periféricas de las ciudades. Esta circunstancia hace que, en las correspondientes autorizaciones administrativas para la puesta en marcha del CIM, se pueda condicionar, en el pliego, una política tarifaria del aparcamiento que sea atractiva para el vehículo pesado.

CIM; de su ubicación; de la oferta de superficies para oficinas existentes en la zona; del coste por m^2 de alquiler de estas oficinas; de la existencia o no de hotel en el centro; etc.

La superficie necesaria en planta estará relacionada con la edificabilidad que se permita para estas actividades. En principio, cabe decir que siempre hay un mínimo de servicios que deben estar presentes en todo centro y que suponen necesidades de superficie poco importantes, del orden de unos pocos miles de metros cuadrados. Sin embargo, cuando se trata de un CIM próximo a una ciudad importante, la posible construcción de un hotel en el mismo, junto a un edificio de oficinas, puede ser una de las actividades más rentables desde el punto de vista de la explotación posterior del CIM. Esta decisión, en todo caso, corresponde a los promotores.

Aun en el supuesto de que se construya un edificio de oficinas importante y un hotel de cierta magnitud, las necesidades de superficie para estas actividades no son muy grandes con relación a la superficie total del CIM dado que suele ser posible edificar bastantes alturas. Puede considerarse que una superficie en planta entre 5.000 m^2 y 15.000 m^2 es suficiente para el centro administrativo y comercial.

La superficie destinada a **viales y zonas de maniobra** es siempre importante. En un CIM debe tenerse presente que, para poder ejercer adecuadamente sus funciones, todas las naves del área logística deben disponer, a ambos lados, de una zona de estacionamiento de vehículos pesados para carga y descarga con un ancho aproximado de 17 metros. Esto da lugar a unas necesidades de superficie para este uso que viene a ser equivalente a la superficie de naves cubiertas.

En cuanto a la superficie destinada a accesos al propio CIM, esta va a depender mucho de la situación del centro respecto a la vía principal próxima a la que debe estar conectada, y del tipo de conexión que sea posible establecer.

Por último, las superficies dedicadas a zonas verdes, dependerán de la normativa urbanística a la que esté sujeto el CIM.



A modo de ejemplo, en la tabla adjunta se recogen las superficies en planta ocupadas por las distintas áreas en el Centro de Transportes de Madrid.

Tabla 2: Distribución de superficies en el Centro de Transportes de Madrid.

ÁREAS	M^2 en planta	% SUPERFICIE
Naves almacenamiento y transporte	60.000 m^2	18,75 %
Zonas carga/descarga en naves	70.000 m^2	21,87 %
Aparcamiento vehículos pesados	40.000 m^2	12,50 %
Centro administrativo y comercial	6.000 m^2	1,88 %
Centro de servicios al vehículo	8.000 m^2	2,50 %
Zonas verdes	64.000 m^2	20,00 %
Viario, estacionamiento turismos, gasolinera y varios	72.000 m^2	22,50 %
TOTAL SUPERFICIE	320.000 m^2	100 %

Fuente: Centros integrados de mercancías. 1995. Colomer, J.

6.5.3. Otros condicionantes

Además de la ubicación y la distribución de superficies, al abordar el proyecto de un CIM deberán tenerse en cuenta los condicionantes propios de toda obra de este tipo en cuanto a organización espacial, diseño, materiales a utilizar, drenaje, servicios varios, etc. Corresponde al proyectista el cuidar los aspectos resistentes, funcionales y estéticos de la obra que proyecta y lograr dar una unidad al conjunto.

No obstante lo anterior, es conveniente hacer mención a algunos aspectos que, si bien forman parte de la labor personal del proyectista, tienen una especial incidencia en el proyecto de un CIM, como son, entre otros:

- Las **instalaciones ferroviarias** para intercambio modal, en caso de que existan, tienen unas mayores exigencias en cuanto a trazado en planta y alzado, en lo referente a medios para el manejo de cargas, en su explotación, etc. que deben ser tenidas en cuenta desde un principio y que van a condicionar, en cierto modo, al resto de actividades.

- La **conexión del CIM** con la red principal de carreteras con un trazado adecuado y una buena señalización es condición básica para el buen funcionamiento del CIM.
- Las **características geométricas y el firme de los viales,** estacionamientos y conexiones deben ser estudiadas, en planta y alzado, teniendo en cuenta el intenso tráfico de pesados que soportan.
- La **zona aduanera,** en caso de existir, debe estar conectada con el resto de zonas pero, al mismo tiempo, separada convenientemente dada la función que realiza.
- Las **zonas de servicios comunes** que pueden ser utilizados por vehículos y personas ajenas al área logística como son: estacionamiento de pesados, talleres, servicios al vehículo, gasolinera, y centro administrativo-comercial deben situarse de manera que los tráficos que generan afecten lo menos posible a las operaciones y tráficos del área logística.
- **Las instalaciones de intercambio modal,** caso de existir, deben situarse de manera que sus tráficos no interfieran, ni se vean interferidos, por el resto de actividades del CIM.
- **La oferta de naves** debe realizarse teniendo en cuenta las características demandadas por las empresas que van a instalarse, dando una oferta variada pero que mantenga, en lo posible, la unidad y armonía del conjunto. La tipología de las mismas no debe ser única, sino adaptarse a las demandas de los diferentes tipos de usuarios tal y como se han recogido en el epígrafe 4.5. A modo de ejemplo, en la *Tabla 3*, se adjunta la oferta de naves que realizó el Centro de Transportes de Madrid con módulos de características distintas en cuanto a: superficie, fondo, frente, altura libre, con o sin muelle, entreplantas y tipo de puertas.
- **Las naves deben disponer a su alrededor de una zona de servicio** para el estacionamiento y maniobra de los camiones con un ancho aproximado de 17 m.
- Deben tenerse en cuenta las demandas de **estacionamiento de turismos** que genera el CIM en sus diferentes actividades. Los estacionamientos de turismos deben proyectarse adecuadamente en cuanto a número y situación.
- En el **estacionamiento de pesados** debe ubicarse una zona de acogida a las tripulaciones con aseos, ducha y cafetería. El estacionamiento estará dotado de vigilancia permanente.

Tabla 3: Oferta de naves según características en el Centro de Transportes de Madrid.

Tipo de nave (según ancho de manzana)

Características de las naves	T-25	T-30	T-40	T-45	T-60
- SUPERFICIE (*) uno o varios módulos de	271,875 m^2	326,25 m^2	435 m^2	477m^2	652,5 m^2
- FONDO - Nave con un frente - Nave con dos frentes	25 m -	30 m -	20 m 40 m	22,5 m 45 m	30 m 60 m
- FRENTE = (superficie / fondo) por cada módulo	10,875 m	10,875 m	21,75 m	21,20 m	21, 75 m
- ALTURA LIBRE Baja (B) Media (M) Alta (A)	5 m 7 m 10 m	5 m 7 m 10 m	5 m 7 m 10 m	5 m 7 m 10 m	5 m 7 m 10 m
- MUELLE	Soluciones posibles en todos los tipos: - Sin muelle - Con muelle en toda la superficie de la nave - Con muelle parcial (muelle retranqueado hacia el interior de la nave a lo largo de todo o de parte del frente				
- ENTREPLANTAS	Soluciones posibles constructivamente en todos los tipos: - Sin entreplantas - Una sola entreplanta (fondo de 5m) - Una sola entreplanta, parcialmente en voladizo (fondo total 8m) - Dos entreplantas en cualquiera de las variantes anteriores				
- PUERTAS	Soluciones posibles en todos los tipos (luz entre pilares en fachada: 10,875m. entre ejes): - Puertas aisladas - Puertas adosadas - Puertas corridas				

Fuente: Centros integrados de mercancías. 1995. Colomer, J.

6.6. Promoción, gestión, explotación y financiación de los CIMs

Los CIM, como ya se ha comentado, son infraestructuras que suponen inversiones elevadas, de varias decenas de millones de euros, y costes de explotación que pueden llegar a ser importantes. Su incidencia supera los aspectos puramente empresariales (mejoras de productividad, mejores instalaciones, etc.) ya que, entre sus objetivos, figuran, la mayor parte de las veces, aspectos de tipo social[6]. Por todo ello, en su promoción, financiación, gestión y explotación aparecen distintas fórmulas, en muchos casos con presencia del sector público.

En el proceso que media entre la concepción de un CIM y su explotación una vez construido es conveniente separar, desde el primer momento, la propiedad de terrenos, inmuebles e instalaciones de la gestión del CIM que puede estar o no en manos de la misma entidad. Dentro de la gestión cabe distinguir entre la tipología de la entidad gestora y el sistema de explotación del centro de transporte.

Las formas de gestión de un CIM o de un interporto son muy variadas y han sido analizadas para distintos centros de transporte europeos. Como resumen del análisis realizado es posible obtener las siguientes conclusiones:

- Respecto a la propiedad de los terrenos, en los centros de transporte franceses, los terrenos son, en la mayor parte de los casos, propiedad de las cámaras de comercio, organismos que, en Francia, desarrollan una gran actividad. No pertenecen a cámaras de comercio los dos centros próximos a París (Garonor y Sogaris) uno de los cuales es de propiedad privada y el otro del Departamento Administrativo.

  En Italia, sin embargo, los terrenos de los dos centros estudiados son de propiedad privada o de los entes gestores (que pueden y suelen tener participación pública).

  El caso del CTM de Madrid es bastante singular ya que se trata de unos terrenos alquilados hasta el año 2032, ya urbanizados, a una empresa

pública municipal (Mercamadrid) que tiene la concesión hasta dicha fecha. A partir de entonces revierten al Ayuntamiento.

- En los centros franceses, es posible encontrar entidades gestoras privadas, mixtas y semipúblicas (cámaras de comercio). En casi todos los casos, la entidad gestora es la propietaria de los terrenos (la única excepción es Sogarís) y explota directamente el centro de transporte (la única excepción es Bordeaux-Fret). Todas ellas alquilan almacenes y oficinas a los usuarios y algunas pueden considerarse empresas promotoras inmobiliarias en el sentido que venden parcelas y almacenes: es el caso de Garonor (solo ciertas operaciones puntuales) Bordeaux-fret, y L'Anjoly-Vitrolles.

  Las empresas gestoras de los centros italianos son una de ellas mixta (con gran participación de entidades locales) y la otra privada (aunque posiblemente se transforme en mixta). En un caso la entidad gestiona directamente el centro de transporte y alquila almacenes y oficinas mientras que en el otro la entidad gestora, que es fundamentalmente inmobiliaria, se dedica a la venta de parcelas y al alquiler de almacenes y oficinas pero no se ocupa de la explotación que deja en manos de una empresa concesionaria.

  El caso del Centro de Transportes de Madrid (CTM) la empresa gestora (CTM, S.A.) durante la fase de promoción e inicio de la construcción fue de capital totalmente público, vendiendo posteriormente sus acciones, con beneficio, a accionistas mayoritariamente privados (mayoría en poder de un banco directamente o a través de empresas filiales).

  Como resumen puede afirmarse que en lo que se refiere a formas de gestión existe toda clase de posibilidades. Sin embargo, el sistema más extendido es el de gestión por una sociedad privada o semipública con participación mayoritaria de cámaras de comercio y entidades locales (ayuntamientos, departamentos administrativos, etc.).

Los propietarios de los terrenos son, o participan de forma importante, en las sociedades gestoras en la mayor parte de los CIMs; aunque en algún caso, como el C.T.M. de Madrid existe una clara separación entre la propiedad de los terrenos y la empresa CTM, S.A.

Las sociedades gestoras actúan en diversas ocasiones como empresas inmobiliarias vendiendo o alquilando parcelas, almacenes y oficinas. Aparte de ello, en casi todos los casos, participan en la explotación del centro de transportes, gestionando los servicios generales, alquilando talleres y oficinas, etc. No obstante, existen casos, como el Interporto de Bolonia en que la explotación se lleva a cabo a través de una empresa concesionaria.

- En lo referente a la explotación de los CIMs, ésta se lleva a cabo por medio de alguno de los dos modelos que se exponen a continuación (gestión integral o gestión únicamente de elementos comunes) o por sistemas intermedios:

    - Sociedad de gestión integral, en la que el ente gestor del centro de transportes explota por sí mismo todas las instalaciones y ofrece servicios directos a los usuarios. Es el modelo utilizado, por ejemplo, en el Interporto Rivalta Scrivia, en el que se ofrece a los usuarios servicios finales de todo tipo: carga/descarga de contenedores, paquetería o unidades de carga, movimiento de contenedores o mercancías, almacenamiento con operaciones de consolidación y fraccionamiento de cargas, etc. La sociedad gestora del centro de transportes dispone, en este modelo de explotación, de una amplia plantilla y de todos los medios de manipulación de mercancías requeridos y del utillaje necesario. Solamente algunos servicios muy específicos (hotel, restaurante, etc.) son gestionados por entes independientes mediante percepción de un canon.

    - Sociedad de gestión de elementos comunes, en la que el ente gestor del centro de transportes se ocupa de aspectos organizativos (gestión administrativa y comercial) y mantenimiento de

las instalaciones, vigilancia, limpieza, etc., y cede la prestación de servicios directos al usuario a otras empresas (que pueden ser organizaciones vinculadas a los propios usuarios) mediante el pago de un canon o arrendamiento por los activos materiales utilizados. Algunos servicios pueden ser explotados directamente por el ente gestor (aparcamientos, por ejemplo). La plantilla adscrita específicamente al centro es, en este caso, bastante reducida y el ente gestor no tiene que asumir la titularidad de maquinaria y utillaje.

- Con independencia del modelo de explotación, los recursos financieros, en general, están constituidos por los fondos propios de la entidad gestora y por préstamos (en gran parte hipotecarios) obtenidos en el mercado de capitales. En determinados casos existen subvenciones de la Administración pública o de organismos internacionales. En la mayor parte de centros el capital tiene una participación pública importante.

A modo de resumen de lo anterior, como puntos a tener en cuenta en las diferentes fases del proceso de establecimiento y explotación de un CIM, pueden destacarse:

- En cuanto a la propiedad de los terrenos, las importantes superficies necesarias para un CIM supone el que la disponibilidad de terrenos suficientes sea uno de los problemas principales que se plantea para su promoción.

- La forma que puede revestir la propiedad de los terrenos es muy variada: propiedad privada, propiedad pública que los cede a la empresa encargada de la promoción del centro a cambio de alquiler o, incluso, propiedad mixta. Las fórmulas existentes van, como se ha visto anteriormente, desde la propiedad totalmente privada (Garonor), hasta el alquiler por un cierto número de años transcurridos los cuales la propiedad de los terrenos revierte a su propietario (Centro de Transportes de Madrid), pasando por otras fórmulas intermedias (Cámara de Comercio e Industria de Marsella en el caso de L'Anjoly-Vitrolles).

- En cualquiera de los casos, lo que resulta necesario siempre, es que la empresa promotora y la futura empresa de gestión, tenga autoridad sobre los terrenos del centro para poder actuar en él. Es decir, que la forma de propiedad no suponga inconveniente de cara a la promoción del centro.

- La fase inicial de la existencia de los CIMs, fase de promoción, siempre presenta un nivel de complejidad elevado ya que durante la misma aparecen diversos problemas de índole administrativo, en cuanto a permisos, cumplimiento de la legislación nacional, autonómica y local existente, obtención de los terrenos necesarios, etc. Por todo ello, en un número importante de los centros estudiados, la promoción de los mismos tiene carácter público o, al menos, una fuerte participación del sector público.

- Conviene pues, diferenciar, la promoción de la posterior gestión del centro, entendiendo por promoción la fase que va desde que existe una voluntad de realización de un centro de transportes hasta que es posible iniciar las obras de urbanización del mismo, disponiendo de todos los terrenos, habiendo resuelto todos los problemas administrativos y buscado los recursos financieros necesarios para acometer las obras de urbanización.

- Aquí, al igual que en el caso anterior, el ente promotor puede ser privado, público o mixto y revestir distintas formas como: sociedad anónima, empresa pública, empresa mixta, ente local como tal (ayuntamiento), etc.

- En todo caso debe destacarse que, en esta fase, el sector público de ámbito municipal y autonómico debe estar implicado en el proyecto bien directamente, como socio del ente promotor o, al menos, indirectamente apoyando el proyecto.

- La construcción del CIM, la venta o alquiler de naves, el establecimiento de concesiones de servicios, etc. requiere la existencia de un ente encargado de la gestión del centro. Este ente, puede coincidir, y de hecho es lo más habitual, con el que se encarga de la promoción del CIM, aunque

debe señalarse que una vez construido la mayor parte de éste, y alquilado o vendido una parte importante del mismo la titularidad de las acciones puede variar como ha ocurrido en el caso del CTM.

- El ente encargado de la gestión, puede, al igual que en el caso de la promoción, adoptar distintas formas jurídicas, aunque debe señalarse que la propia complejidad de funcionamiento del centro hace prácticamente necesario que el ente de gestión sea un ente autónomo y que la gestión no dependa de un organismo con muchas más funciones. Es decir, parece desaconsejable el llevar directamente la gestión del centro desde un ente administrativo como un ayuntamiento, siendo preferible crear una empresa para dicha gestión (empresa que podrá ser toda ella propiedad pública pero que deberá gozar de la necesaria autonomía).

- Una vez ya construido y puesto en marcha el CIM existen una serie de servicios comunes que deben ser atendidos, entrando en la fase de explotación.

- Aquí, nuevamente es posible encontrar distintas formas que van desde la gestión integral (caso de que el CIM se haya concebido todo él para prestar directamente todos los servicios) hasta la gestión únicamente de elementos comunes siendo bastante habitual el encontrar situaciones intermedias. En todo caso, es necesaria la existencia de un ente de explotación.

- En cuanto a la financiación cabe destacar la importancia de la misma por los volúmenes que comporta y que hace aconsejable la participación conjunta de todos los interesados en el CIM, desde el sector público por las ventajas sociales del CIM, hasta los transportistas y distribuidores a través de sus asociaciones. La implicación de una entidad financiera (Caja o Banco) puede resultar muy conveniente.

- Además de la financiación directa del propio CIM, el ente de gestión debe procurar lograr financiación en condiciones favorables para los futuros usuarios del mismo (empresas de transporte y distribución u otros). Este es un importante argumento para lograr una mayor implantación de las empresas interesadas.

- Así pues, en la concepción, construcción y explotación de un CIM se pueden encontrar, a lo largo de todo el proceso, distintos entes: propiedad de los terrenos, ente para la promoción, ente para la gestión y ente para la explotación del CIM.

- Es bastante habitual, incluso conveniente por mantener una cierta continuidad y una homogeneidad de criterios, el que los entes de promoción, gestión y explotación e incluso el propietario de los terrenos, sean coincidentes, aunque su accionariado, en una determinada fase puede variar. No obstante, pueden darse, y de hecho se dan, situaciones en que alguno o algunos de estos entes son total o parcialmente independientes y adoptan distintas fórmulas jurídicas.

Bibliografía

BAGNAUD, A. *Organisation des plates-formes multimodales en France*. Trieste. Italia: XXXII Corso Internazionale del ISTIEE, 1992.

COLOMER, José V. *Centros de transporte de mercancías. Definición y características. Efectos territoriales que se producen.* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, julio 1998.

COLOMER, José V. *Centros integrados de mercancías: una visión global.* 1ª ed. Fundación IPEC, 1995. ISBN 84-921119-0-9.

COLOMER, José V. *Infraestructuras de apoyo al transporte de mercancías por carretera.* Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, junio 1991.

COLOMER, José V. *Los centros integrados de transporte de mercancías. Influencia en la disminución de los efectos medioambientales en áreas urbanas*. Madrid: Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid, 1992.

COLOMER, José V. *Present et futur des infraestructures d'Appui au transport des marchandises par route en Espagne. Abstracs*. Lyon. Francia: WTRC 92, 1992.

COLOMER, José Vicente. Le transport d'exportation d'agrumes en Espagne: un exemple de substitution modale. *Revista Transports*, 1993, vol. 357.

COLOMER, José Vicente; and IZQUIERDO DE BARTOLOMÉ, Rafael. La organización de los centros de apoyo al transporte de mercancías en Francia e Italia. *Revista TTC*, 1991, vol. 53.

COLOMER, José Vicente; and TORRES, A. La estimación de la demanda para los centros integrados de mercancías. *Revista TTC*, 1989, vol. 39.

Dossier sobre centros de transporte en España. *Revista Transporte Profesional*, 1994, vol. 95.

España. *Ley 16/1987, de 30 de julio De 1987, de Ordenación de los Transportes Terrestres*. Boletín Oficial del Estado, 31 de julio de 1987, núm. 182.

España. *Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres*. Boletín Oficial del Estado, 8 de octubre de 1990, núm. 241.

España. *Real Decreto 1225/2006, de 27 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres, aprobado por el Real Decreto 1211/1990, de 28 de septiembre de 1990*. Boletín Oficial del Estado, 15 de noviembre de 2006, núm. 276.

FACA, E. *Regime giudirico degli interporti. Raccolta delle lezioni.* Trieste. Italia: XXXII Corso Internationale del ISTIEE, 1992.

GALLONI, G. Le rete degli interporti in Italia.*Transporti Industriali*, 1992, nº 395-396.

Guía para el desarrollo de zonas de actividades logísticas portuarias. 1ª ed. Puertos del Estado, 2002. ISBN 84-88975-33-3.

Interporti tra progetto e realtà.*Vie & Trasporti*, 1993, vol. 596.

IZQUIERDO DE BARTOLOMÉ, Rafael. *Les plataformes multimodales en Espagne. Raccolta delle lezioni.* Trieste. Italia: XXXII Corso Internazionale del ISTIEE, 1992.

La nueva era, la gestión privada de las infraestructuras de carreteras en el mundo. Primeras Jornadas sobre Centros Integrados de Mercancías. 1ª ed. Madrid: Asociación Española de la Carretera, 2000. ISBN 84-89875-19-7.

ORLANDI, A. *Considerazioni preliminari per uno studio funzionale di un interporto. Raccota delle lezioni.* Trieste. Italia: XXXII Corso Internazionale del ISTIEE, 1992.

Plan Director de Infraestructuras 1993-2007. 2ª ed. Madrid, 1994. ISBN 84-7433-993-6.

Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes. PEIT 2005-2020. 1ª ed. Madrid: Ministerio de Fomento. ISBN 84-498-0747-6.

07

Logística de la distribución urbana

José Vicente Colomer Ferrándiz
Daniel Niubó Martí
Victoriano Sánchez-Barcáiztegui Moltó

7.1. La distribución urbana de mercanías (DUM). Características generales. Importancia

7.1.1. Introducción

La ciudad, como ente vivo que es, necesita realizar para su funcionamiento y desarrollo una serie de funciones imprescindibles, entre las que se encuentra el avituallamiento de toda una variedad de productos que permiten que se desarrolle.

Para llevar a cabo diversas funciones en todas las ciudades existen una serie de calles y vías de comunicación que constituyen lo que se denomina como viario. Estas calles, que normalmente están jerarquizadas en redes: arteriales, principales, secundarias y peatonales, atienden a necesidades muy diversas entre las que se encuentran las relacionadas con la DUM.

07

Si, como se ha intentado en algunos lugares, en el viario se prioriza excesivamente la función de circulación sobre la de avituallamiento mediante una reglamentación muy restrictiva de este último, puede pro-

ducirse el hecho de que ciertas actividades se desplacen a zonas donde los problemas son menores. Si bien este hecho puede ser conveniente en el caso de determinadas industrias que tienen su ubicación más adecuada en polígonos especializados, la eliminación de actividades en una zona puede traer consecuencias desfavorables para el desarrollo armónico de la misma.

El reparto de mercancías es, por tanto, uno de los temas fundamentales de la ordenación de la circulación que ha sido tratado históricamente de modo parcial y que en estos momentos ninguna ciudad tiene resuelto totalmente, quizás porque es causa de obstáculo para la circulación, por lo que está mal considerada por el ciudadano que no entiende bien su necesidad y que, por lo contrario, padece sus problemas.

Como señala el Libro Verde de la Comisión de las Comunidades Europeas[1] en lo que a transporte de mercancías se refiere, la logística del transporte de mercancías tiene una dimensión urbana. Cualquier política de movilidad urbana debe abordar el transporte tanto de pasajeros como de mercancías. Las autoridades locales deben estudiar la logística urbana relacionada con el transporte de pasajeros y mercancías a la vez, como un único sistema logístico.

7.1.2. Tipología de las mercancías distribuidas en las ciudades

Las características y organización de la DUM, que comprende actividades muy diversas, dependen, en gran medida, de la tipología de las mercancías que hay que transportar. Con este criterio cabe distinguir entre:

7.1.2.1. Mercancías para la construcción

Por término medio, una obra precisa tres viajes diarios para la recepción de materiales. La ordenación de estos viajes la

(1) Comisión de la Unión Europea. Dirección General de Energía y Transportes, Unidad de Transporte Limpio y Transporte Urbano. LIBRO VERDE: Hacia una nueva cultura de la movilidad urbana. Bruselas, 25.9.2007 ***http://ec.europa.eu/transport/clean/green_paper_urban_transport/doc/2007_09_25_gp_urban_mobility_es.pdf*** **[Consulta: 2008-02-02].**

podemos clasificar, en función del tipo de material, del modo siguiente:

Materiales que pueden almacenarse en obra. Precisan normalmente camiones de 10 a 20 toneladas, por lo que tienen impedido el paso a la zona restringida, realizando el servicio en horario no prohibido.

Materiales de consumo inmediato. Dado que no pueden almacenarse, no deben estar sometidos a restricción de horario, pero sí debe existir una norma que permita reducir al mínimo su impacto sobre la circulación, limitar las autorizaciones al tiempo mínimo imprescindible para la descarga y procurar utilizar horarios que no coincidan con la hora punta.

Materiales que por su volumen deben ser retirados inmediatamente. Puesto que utilizan camiones de gran capacidad, deben ser autorizados mediante un permiso especial. Normalmente se exige que el permiso lo solicite el contratista de la obra a la que deben servir, aportando la correspondiente licencia. En el permiso se fija el itinerario de acceso a la obra, procurando que el recorrido en el interior de la zona restringida sea lo menos conflictivo posible.

Productos de desecho de poco volumen. Existen gran cantidad de pequeñas y medianas obras de reforma y rehabilitación que precisan desprenderse de los materiales de desecho. En el mercado hay distintas empresas que alquilan contenedores de residuos que son retirados por camiones especiales. Las autorizaciones suelen concederse a dichas empresas, que pagan una tasa en función del número de contenedores que disponen.

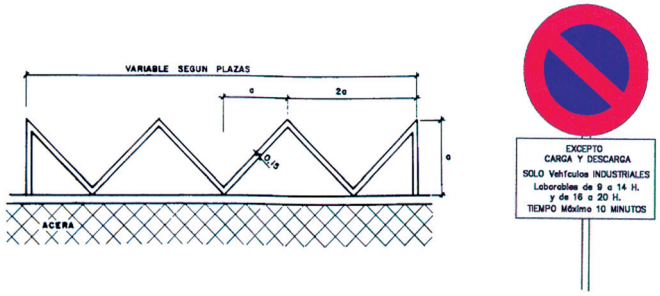
Con el fin de aminorar los impactos de la carga a la circulación y facilitar las operaciones, puede concederse una zona de carga y descarga junto a la obra o un vado si existe espacio en el interior de la misma, pero abonando las correspondientes tasas por la pérdida de plazas de aparcamiento que ello supone.

7.1.2.2. Mercancías de suministro a tiendas y demás establecimientos

Mercancías de pequeño volumen

El número de operaciones diarias de carga y descarga es muy variado dependiendo del tipo de actividad. Existen comercios que semanalmente sólo reponen el 25% de sus mercancías y otros que precisan varios suministros diarios. Como el suministro se efectúa generalmente con furgonetas y vehículos de tamaño intermedio, deben disponer de plazas de carga y descarga en las proximidades.

Figura 1: Plano de zona carga y descarga con dimensiones.



CORDÓN a=2.50 m.
BATERÍA a=4.00 m.

Fuente: Elaboración propia.

Un estudio realizado por el Ayuntamiento de Barcelona[2], que ha analizado los problemas de suministro en 8 zonas de la ciudad, indica que el 75% de las operaciones de carga y descarga se efectúan a menos de 25 metros del punto de destino. Esta distancia, que es similar a la de otras ciudades, aconseja disponer de una zona de carga y descarga en cada manzana, situada en aquel punto cuya suma de distancias recorridas por las operaciones sea mínima. Esta medida se puede sustituir obligando a que las peticiones de zonas de carga se hagan conjuntas por todos los comercios de la manzana, siendo entonces éstos los que definen su ubicación.

(2) Ayuntamiento de Barcelona. Estudio metodológico y desarrollo de proyectos de mejora de la distribución urbana y de las operaciones de carga y descarga para la distribución de mercancías en Barcelona. Barcelona. 1998.

Mercancías de mediano y gran volumen

Tienen, en general, la misma problemática que las anteriores y utilizan las mismas zonas de carga y descarga, aunque, por su mayor volumen, la distancia máxima recorrida una vez descargada la mercancía es menor, por lo que dichas zonas deben situarse lo más próximas posible a los establecimientos receptores.

El tiempo medio de las operaciones de descarga suele ser de diez a doce minutos, por lo que la duración del aparcamiento en dichas zonas es limitada en el tiempo.

Con el fin de evitar la utilización de las zonas de carga por los turismos, éstas se reservan a vehículos industriales, y con el fin de mejorar su control suele ser conveniente unirlas a zonas de aparcamiento vigilado (operación ORA o similares).

7.1.2.3. Mercancías destinadas a grandes superficies comerciales

Las grandes superficies comerciales son tramitadas como proyecto conjunto en la licencia de obra y es en ésta donde deben imponerse las condiciones adecuadas para resolver el problema de la carga y descarga de los distintos productos. Dado que las empresas promotoras de estos centros entienden que una parte de su éxito depende de que durante la explotación no existan problemas de suministro, suelen estudiar y planificar adecuadamente las dársenas de carga. En todo caso, resulta necesario que a la petición de licencia acompañe un estudio de ritmo de suministro de mercancías, aunque, algunas veces, por falta de normativa de los planes generales que no suelen ocuparse de estos temas, resulta complicado imponer unas condiciones determinadas a una actividad que, al estar reglada, obliga a la Administración.

Los centros comerciales antiguos tienen peor resuelta la carga. En estos casos es conveniente que ésta se produzca en calles secundarias y, a ser posible, en horario nocturno.

7.1.2.4. Productos de alimentación



Supermercados autoservicios

Si bien el suministro a tiendas de pequeño tamaño se incluye en el apartado 7.2.2., el suministro a los denominados supermercados o autoservicios tiene unas características especiales por su volumen.

Es frecuente que en el centro de las ciudades sea difícil encontrar una gran superficie en planta baja que disponga de un muelle de carga, por lo que, a menudo, los supermercados no disponen de él e incluso el almacén que poseen no es de excesiva capacidad, por lo que el suministro de mercancías debe efectuarse varias veces al día.

Los productos que precisen para su transporte camiones de gran tonelaje deben ser suministrados a primera hora, fuera del horario de restricción de paso a vehículos pesados. Para el resto de productos puede establecerse una zona de carga de común acuerdo con el resto de los comercios de la manzana.

Mercados

Son uno de los centros de atracción de público más importante de las ciudades y, por la variedad de productos que vende, crea una problemática especial de descarga. Entre las 6:00 h. y las 6:30 horas se produce la llegada de los camiones y camionetas de suministro a los puestos de venta. Esta operación dura hasta las 8:00 ó 9:00 horas y precisa para su desarrollo un número de plazas de aparcamiento de una por cada cuatro cinco puestos de venta. A partir de este momento disminuye la descarga principal, pero continúa la necesidad de una plaza de aparcamiento por puesto, ya que muchos de ellos utilizan las furgonetas como almacén de repuesto dadas las escasas dimensiones de los puestos.

7.1.2.5. Suministro a viviendas particulares

Servicio de reparto a domicilio

Comprenden, por una parte, las adquisiciones realizadas en los distintos tipos de establecimientos y mercados cuando son objeto de reparto a domicilio. Por otra parte cabe incluir también ciertos suministros periódicos como el caso de las bombonas de gas o similares. No suelen tener una regulación específica por lo que se sirven de las zonas de carga y descarga próximas.

Mudanzas

Por su importancia e incidencia en la vía pública, merecen especial mención las mudanzas, entendidas por tales la carga o descarga de los muebles y demás enseres de una vivienda por traslado de sus residentes. En ciudades de un cierto tamaño, como puede ser el caso de Valencia, las mudanzas, por sus características específicas, tienen una regulación propia[3].

Figura 2: Operaciones de mudanza.



Fuente: Elaboración propia.

(3) Ayuntamiento de Valencia. Ordenanza de circulación de la ciudad de Valencia, Art. 21. Fecha de aprobación definitiva: 29.12.2005, Publicación en el BOP: 30.01.2006. "Ordenanza reguladora de actividades, instalaciones y ocupaciones en la vía pública de Valencia".

7.1.2.6. Suministro a zonas peatonales

Las zonas peatonales o zonas de acceso restringido deben tener una regulación especial para la carga y descarga. Para estas operaciones se suele utilizar las horas de menor tránsito de peatones y, por tanto, se permite hasta las 11:00 ó 12:00 horas. Si existen bolardos abatibles que regulen el acceso deben estar bajados durante este horario. Si la zona dispone de control de acceso automático por tarjeta, los vehículos que sirven las mercancías deben disponer del correspondiente pase magnético. El resto de horario donde la afluencia de peatones es mayor suele tener prohibida la entrada, excepto casos especiales justificados que demuestren la necesidad de un suministro a horario distinto del general.

7.1.2.7. Residuos urbanos

Recogida de residuos urbanos

Esta actividad es de gran importancia desde el punto de vista del funcionamiento de la ciudad. Se caracteriza por ser una actividad diaria, con una organización estricta, en un horario determinado, con vehículos especiales e itinerarios fijos. Sus características y complejidad requieren un análisis singular que sobrepasa el ámbito de la presente publicación. No obstante se ha querido mencionar dado que forma parte importante de la DUM de cualquier ciudad.

7.1.3. Importancia de la DUM

La distribución urbana de mercancías tiene una importancia considerable tanto desde el punto de vista del funcionamiento de la actividad comercial en las ciudades, como por su incidencia en el tráfico y la circulación.

En distintos estudios entre los que cabe destacar: *La distribución comercial minorista en la Comunidad Valenciana*[4], de la oficina Pateco y Logística del Transporte de F. Robusté[5], se ponen

(4) Generalitat Valenciana. Conselleria d'Indústria Comerç i Innovació, Consejo de Cámaras de la Comunidad Valenciana. Oficina del plan de acción territorial aplicado a la distribución comercial (PATECO). La distribución y reparto de mercancías en el comercio minorista. 1996.

(5) Robusté, F. Logística del transporte. Ediciones UPC. Universitat Politécnica de Catalunya. Barcelona. 2005.



de manifiesto diversos aspectos que muestran la importancia de la DUM, como son:

- El comercio genera el 75% de las operaciones de carga y descarga, mientras que el resto se distribuye entre los hogares (15%) y el sector servicios (10%).
- En las ciudades españolas, del 5 al 10% de la oferta de estacionamiento en vía pública esta reservada para la carga y descarga de mercancías, y los horarios son muy amplios. Sin embargo el 70% de los vehículos comerciales estacionan ilegalmente. De hecho, y como media, sólo se utiliza el 20% de las plazas-hora en las ciudades.
- El número de operaciones diarias de carga y descarga para suministro a establecimientos comerciales es muy variado, dependiendo del tipo de actividad. Existen comercios que semanalmente sólo reponen el 25% de sus mercancías, mientras otros precisan varios suministros diarios.
- A la hora de diseñar cualquier zona comercial se debe tener en cuenta la reserva de una zona específica para el estacionamiento de vehículos de carga y descarga.
- Las operaciones de carga y descarga generadas en un establecimiento comercial dependerán de las características del mismo en cuanto a tipología, tamaño y sector.
- El número de recepciones semanales de mercancías puede variar entre 5 y 25 según el tipo de negocio: por ejemplo, una cafetería recibe del orden de 25 envíos semanales.
- Las pautas que sigue la DUM en el pequeño comercio son, con carácter general:
    - Más del 80% de las entregas se realiza en furgonetas o camionetas.
    - Más del 70% de las entregas se realizan por la mañana.
    - El tiempo medio de las paradas de los vehículos de reparto es de 13 minutos.
    - El volumen de actividades es homogéneo, algo superior los jueves y viernes.

La sensibilidad hacia los problemas de la DUM en las ciudades ha ido aumentando en los últimos años como pone de manifiesto el hecho de que en los programas de investigación de la Unión Europea aparezcan importantes dotaciones destinadas al estudio e investigación del transporte y la distribución urbana de mercancías. Entre los proyectos más destacados, a los que se hace referencia en el presente capítulo, cabe resaltar:

- Programa BESTFUS "BEST Urban Freight Solutions"[6].
- Programa FIDEUS "Freight Innovative Delivery in European Urban Space"[7].

7.2. Agentes implicados en la distribución urbana de mercancías

En el día a día de la distribución de mercancías en las ciudades, intervienen una serie de agentes que cumplen funciones distintas y que pueden ser clasificadas en tres grupos:

- Empresas que realizan la distribución y ofrecen servicios logísticos.
- Empresas y actividades que demandan estos servicios.
- Entes encargados de gestionar la actividad de DUM, generalmente la administración municipal o entes dependientes de esta institución.

7.2.1. Empresas que realizan la distribución urbana de mercancías

La distribución urbana de mercancías puede ser abordada desde distintos procedimientos que van desde el autoaprovisionamiento hasta los operadores externos. Las clasificaciones que pueden realizarse son variadas, habiendo optado por la agrupación según la tipología de empresas distribuidoras, tal y como se muestra en la *Tabla 1* adjunta.

(6) Comisión de la Unión Europea. Dirección General de Energía y Transportes, Unidad de Transporte Limpio y Transporte Urbano. Guía de Buenas Prácticas sobre el Transporte Urbano de mercancías. BESTUFS "Best Urban Freight Solutions". Comisión Europea en el VI programa Marco para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico. 2007.

http://www.bestufs.net/download/BESTUFS_II/good_practice/Spanish_BESTUFS_Guide.pdf **[Consulta: 2008-02-02].**

(7) FIDEUS Freight Innovative Delivery in European Urban Space. Sexto Programa Marco Transporte de Superficie Terrestre.

http://www.bcn.es/infotransit/pacte/conferencies/IVcicle/ponencies/01-FIDEUS-20061127_JuliGarcia.ppt **[Consulta: 2008-02-07].**

Como se deduce de la tabla, la variedad de situaciones y empresas operadoras es muy notable. En la ciudad coexisten diferentes modalidades relacionadas con la carga y descarga que emplean vehículos distintos circulando por un viario que es, además, común a otros usos y, en concreto, a la circulación de vehículos de viajeros y peatones.

Tabla 1: Principales operadores urbanos.

OPERADORES URBANOS	DESCRIPCIÓN	VEHÍCULOS UTILIZADOS
Mensajeros	Generalmente transportan documentos y paquetes pequeños y para distancias cortas.	Utilizan motos o pequeñas furgonetas que no exceden los 1.500kg. de PMA.
Mono transportistas	Realizan el transporte de paquetes de menos de 30kg.	
Integradores	Operadores internacionales especializados en el transporte urgente. Utilizan el sistema de la subcontratación.	
Repartidores	Para el envío de paquetes pequeños. Realizan entre 35 y 40 entregas por viaje. Basado en la agrupación de los envíos e incluso subcontratas.	Utilizan camionetas y furgonetas.
Distribuidores	Trabajan para uno o dos clientes, a veces rotulados en el camión.	
Transportes especiales	Realizado por las propias empresas suministradoras del servicio. Incluyen mercancías peligrosas, traslado de dinero, etc...	Usan vehículos específicos para cada actividad.
Operadores logísticos	Ofrecen servicios de almacenaje, consolidación de mercancías, gestión de stocks y otras intervenciones sobre los productos. Realizan también la logística inversa. Actividad en auge.	
Transportes especializados en entrega domiciliaria	Especializadas en la prestación de servicios relacionados con el e-commerce y la entrega domiciliaria. En pleno desarrollo.	Tipo de vehículos según las características de las entregas a realizar.
Servicios públicos	Relacionados con los servicios públicos y municipales tales como recogida de basuras, suministros públicos, etc.	Vehículos específicos para cada actividad.
Mudanzas	Prestan servicio de mudanzas. Se rigen por autorizaciones especiales.	Utilizan camiones pequeños de 6,5 a 12 TN. En ocasiones vehículos mayores.
Transportes especiales para todo tipo de construcciones	Cubren servicios específicos. Se rigen por normativas específicas y permisos.	Grúas, transporte de hormigones, contenedores de obra, etc.
Suministros a empresas	Transporte de suministros para empresas: material de oficina, vending, etc.	Furgonetas propias de la empresa suministradla.

Fuente: La distribución y reparto de mercancías en el comercio minorista. PATECO.

7.2.2. Empresas y actividades demandantes de los servicios de distribución urbana de mercancías

Los demandantes de servicios son muy variados tal y como se ha puesto de manifiesto en el epígrafe 1.2 al analizar las diferentes mercancías que son objeto de distribución en una ciudad. Atendiendo a cada uno de los distintos sectores que requieren estas mercancías, y sin incluir la recogida de residuos urbanos, se recoge en la *Tabla 2* adjunta que pone de manifiesto los vehículos y la operativa que se suele utilizar para cada uno de los sectores.

Tabla 2: Principales operadores urbanos.

SECTOR	VEHÍCULOS	OPERATIVA
Hostelería, bares, restauración, pubs...	Vehículos pequeños y medianos. Paquetes pequeños y medianos (< 50-100kg.)	Operativa 15 min aprox. Uno o dos envíos por semana
Comercios alimentación/supermercados	Vehículos medianos/grandes Volumen de descarga puede ser grande (>1000 Kg.)	Operativa 15 a 30 min Entregas diarias antes de las 10 horas
Equipamiento personal: textil, farmacia,...	Vehículos pequeños Paquetes pequeños (< 50 Kg.)	Operativa rápida 5 min Entregas diarias
Equipamiento del hogar: muebles, electrodomésticos	Vehículos medianos-grandes Entregas de gran volumen y peso	Operativa larga >30 min Una o dos entregas diarias
Servicios y documentos: bancos, agencias, despachos...	Operadores PEC (paquetería, Express y correo) con vehículos pequeños incluso motos	Operativa muy corta, generalmente < 5 min
Distribución de mercancías a domicilio	La distribución de las mercancías a domicilio viene condicionada por el tipo de mercancía que se trate que pertenecerá a uno de los sectores antes analizados	
Actividades específicas: construcción, mudanzas, etc.	Sometidas a regulación específica para disminuir la incidencia sobre el tráfico: horarios restringidos, permisos especiales, etc.	

Fuente: La distribución y reparto de mercancías en el comercio minorista. PATECO.

7.2.3. Entes encargados de organizar la DUM

El tercer grupo de agentes, relacionados con la distribución urbana de mercancías, está constituido por los encargados de la organización de la misma.

En un primer nivel, y más inmediato, aparece la administración local; bien directamente desde el ayuntamiento o bien a través de algún ente creado específi-

camente para este fin. La gestión de la administración municipal tiene como misión el intentar compatibilizar y priorizar los distintos usos del viario viendo cómo organizar todas las operaciones relacionadas con la distribución urbana de mercancías. La DUM, desde el punto de vista de la administración municipal, presenta una doble óptica ya que, por una parte, es necesaria para la vida de la ciudad, pero por otra parte ocasiona (y se ve afectada) problemas en el tráfico general con todo lo que ello conlleva en cuanto a demoras, costes externos, etc.

7.3. Principales problemas derivados de la distribución urbana de mercancías

La DUM colabora de manera importante en determinados problemas en las ciudades, no tan sólo por las implicaciones propias de las actividades de reparto, sino también por las interferencias que ésta causa al resto de usuarios de la vía (quienes no siempre comprenden bien la necesidades de la misma). La magnitud e importancia de estos problemas varía según la morfología de las ciudades, en función del tamaño, importancia comercial, tráfico, etc.

Los problemas que genera la DUM han sido objeto de análisis, al menos desde un punto de vista teórico o conceptual, por parte de distintos estudios entre los que cabe destacar el Institut Cerdà, que los analiza en su publicación *Manual per a la gestió municipal de la distribució urbana de mercaderíes*[8]. En el presente epígrafe se recogen, de una manera ordenada, aquellos problemas que se consideran más importantes.

La mayor parte de los problemas de la DUM derivan de su participación en el conjunto del tráfico. Varios estudios mencionados en el presente capítulo y realizados en distintas ciudades europeas, llegan a la conclusión que el transporte comercial representa más del 10% del volumen total del tráfico en zonas urbanas, con una ocupación viaria de casi el 20%. Estos datos corresponden a

(8) Fundación Institut Ildefons Cerdà. Manual per a la gestió municipal de la distribució urbana de mercaderíes. Barcelona. 2003.

valores medios, de tal modo que en las horas punta pueden ser muy superiores. En el centro de la ciudad de Hannover, el tráfico de vehículos comerciales supone el 11% del total del trafico, si bien en horas punta esta proporción aumenta hasta un 20% *(Sustrate, 1999)*.

La circulación fluida de las mercancías es imprescindible para mantener la armonía comercial, productiva y residencial, de modo que constituya una actividad estratégica para el desarrollo de las ciudades. De la misma manera, es necesario mejorar la calidad de la movilidad de los viajeros. Para que ambas funcionen paralelamente en el espacio viario, es necesario superar los desarreglos en el funcionamiento causados por la distribución urbana de mercancías. Los problemas son distintos según se atienda al punto de vista de los diferentes agentes implicados en la DUM; comerciantes, transportistas o entes encargados de su organización. Por ello se analizan separadamente según los distintos actores que intervienen en la DUM.

7.3.1. Principales problemas según los comerciantes

Los comerciantes son los principales receptores de mercancías, además de distribuidores de entrega domiciliaria. A través de distintas encuestas realizadas, para los comerciantes los problemas fundamentales son los siguientes[9]:

- Déficits de plazas reservadas de carga y descarga (c/d).
- Ubicación de las plazas alejadas de los comercios.
- Problemas de tráfico y estacionamiento que dificultan las actividades de carga y descarga. Estas actividades dificultan, a su vez, el tráfico y estacionamiento.
- Escaso control y vigilancia policial para mejorar la carga y descarga, junto con una fuerte presión sobre los transportistas.
- Horarios de carga y descarga no adecuados a la actividad del comercio.

(9) Fuente: Elaboración propia a partir del 'El transporte de mercancías en los centros urbanos: propuestas logísticas para la racionalización de la distribución en la ciudad de Valencia'.

Figura 3: Operaciones de c/d en zonas reservadas para la c/d.



Fuente: Elaboración propia.

7.3.2. Principales problemas según los transportistas

Los principales problemas manifestados por los transportistas y empresas que ofrecen servicios logísticos[10] son:

- Problemas de tráfico y acceso a la ciudad.
- Déficit de plazas de carga y descarga (c/d) y tamaño insuficiente en las existentes.
- Mala distribución de las plazas existentes.
- Dificultades para realizar las acciones de carga y descarga en la ciudad derivadas de incumplimiento de las normas: coches en doble fila, ocupación de zonas reservadas (especialmente por comerciantes y autónomos), etc.
- Tejido empresarial atomizado con numerosos autónomos y pequeños empresarios.
- "Piratería" en el sector e intrusismo: personas que desarrollan estas actividades de forma irregular o ilegal.
- Alta inseguridad.
- Escaso control policial para mejorar las condiciones de c/d y fuerte presión sobre los transportistas: falta de comunicación con la policía.

(10) Mozo, C. "El transporte de mercancías en los centros urbanos: propuestas logísticas para la racionalización en la ciudad de Valencia". Universidad Politécnica de Valencia. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia. 2004. Trabajo de Final de Carrera.
Fuente: Elaboración propia a partir del "El transporte de mercancías en los centros urbanos: propuestas logísticas para la racionalización de la distribución en la ciudad de Valencia".

- Falta de consideración hacia el sector.
- Fuerte presión sobre el personal que debe realizar hasta tres tareas: conducir, repartir y cobrar.
- Normativa sobre transporte por carretera no adaptada al transporte urbano: distintos problemas y restricciones.

7.3.3. Principales problemas según las administraciones

En el año 2000 la Unión Europea llevó a cabo, en el marco de los programas BESTUFS y POLIS, la Encuesta Europea del Transporte y de la Distribución de Bienes en Áreas Urbanas. Ésta fue remitida a las principales ciudades europeas con el objetivo de determinar cuáles son los problemas fundamentales, los requerimientos y las iniciativas desarrolladas relativas a la distribución urbana de mercancías.

En una parte de la encuesta se preguntaba por los aspectos problemáticos de la DUM estableciendo un rango de valores del 1 al 5, (de más a menos) para estimar la importancia relativa a cada problema. El 1 corresponde a un problema muy importante mientras que el 5 se refiere a un problema de importancia menor.

El resumen de resultados se muestra en la *Tabla 3* adjunta, y las principales conclusiones obtenidas fueron:

- Los problemas ambientales son considerados de gran importancia (en las posiciones 2 y 6).
- Los problemas infraestructurales y relativos a problemas operacionales relativos al acceso y las condiciones de distribución son de gran importancia (posiciones 1 y 4).
- Los problemas desorganización y cooperación (posición 12), y los relativos a la regulación (posición 16), se perciben como menos importantes que los infraestructurales y operacionales (posiciones 1 y 3, respectivamente).

También se puso de manifiesto que los problemas se incrementan considerablemente en los centros de las ciudades y que son mayores en las grandes ciudades (de alrededor de un millón de habitantes o más), que en otras de dimensión más reducida.

Tabla 3: Valoración por las administraciones de los principales problemas de la DUM, puntuación media obtenida para el conjunto de las ciudades encuestadas.

Ranking	Problema	Valoración media
1	Ausencia de infraestructura adecuada para las entregas (zonas c/d, rampas, aparcamiento reservado,etc.)	2.07
2	Contaminación acústica	2.14
3	Conflictos con otros usuarios de las calles durante la c/d	2.16
4	Acceso de los vehículos a zonas peatonales y al centro histórico	2.19
5	Molestias sobre el tráfico por el transporte hacia / desde la ciudad	2.30
6	Contaminación atmosférica	2.30
7	Intimidación de los usuarios de las calles, especialmente peatones y ciclistas, por los grandes vehículos de carga	2.49
8	Incumplimiento de las regulaciones de tráfico, parking, distribución, ...	2.58
9	Furgonetas de reparto demasiado pequeñas	2.60
10	Deterioro de las vías e infraestructuras, por el uso por parte de vehículos demasiado pesados	2.79
11	Demasiados vehículos pesados	2.91
12	Falta de cooperación y coordinación entre las empresas de transportes	2.98
13	Localización de los productores y de las actividades de consumo (centros industriales, almacenes, comercios en la periferia de la ciudad)	3.02
14	Molestias sobre el tráfico en las principales vías hacia / desde la ciudad debido a los vehículos de mercancías que van hacia / desde la ciudad	3.14
15	Molestias sobre el tráfico en el interior urbano y /o en las vías principales debido a los vehículos de carga en circulación	3.19
16	Legislación inapropiada y / o insuficiente	3.23
17	Migración de empresas por ausencia de capacidad en la red viaria	3.40
	Valor medio	**2.68**

Fuente: Encuesta Europea del Transporte y de la Distribución de Bienes en Áreas Urbanas. Realizada en las principales ciudades europeas en el año 2000 dentro de los programas BESTUFS y POLIS.

7.3.4. Resumen de los principales problemas de la DUM

Como se ha puesto de manifiesto, la DUM ocasiona una serie de problemas cuya importancia y valoración difieren según el punto de vista de los diferentes agentes implicados. No obstante, y a modo de resumen, los principales problemas pueden agruparse en:

- **Problemas de índole ambiental:** contaminación atmosférica y acústica. Preocupan, como es lógico, a las administraciones públicas que los consideran entre los más importantes.
- **Problemas infraestructurales:** básicamente insuficiencia de plazas de carga y descarga o bien inadecuada ubicación de las mismas. Aparece como el principal problema tanto para la Administración como para comerciantes y transportistas.
- **Problemas de tráfico:** tanto en lo referente a que la DUM afecta al tráfico como en cuanto a que se ve afectada por él. Aparece para todos los agentes implicados: comerciantes, transportistas y Administración.
- **Problemas de incumplimiento de normativa:** falta de vigilancia, incumplimiento de la regulación, etc. Aparece para todos los agentes implicados: comerciantes, transportistas y Administración.

Figura 4: Operaciones de carga y descarga en la acera.



Fuente: Elaboración propia.

7.4. Propuesta de soluciones

7.4.1. Soluciones más comunes

No existe unanimidad en lo que se refiere a las actuaciones llevadas a cabo por las administraciones, lo que pone de manifiesto la complejidad y singularidad de la DUM. Las distintas administraciones han adoptado una serie de medidas para regular la distribución de mercancías, que pueden agruparse en:

- **Limitaciones generales de tipo de vehículo.** Normalmente se limita la entrada de vehículos de gran tonelaje al centro de la ciudad y a las zonas de ensanches residenciales con viario congestionado. No existe uniformidad en cuanto al tipo de vehículo prohibido. Normalmente se limita el tonelaje, siendo variada la gama: desde una limitación de vehículos de más de tres toneladas hasta doce toneladas. En algún caso se ha limitado la longitud, pero éste es un parámetro más difícil de controlar.
- **Limitaciones de horario.** Tampoco hay unanimidad en cuanto a la restricción horaria, puesto que varía desde 8:00 a las 22:00 horas en algunas ciudades, mientras que en otras sólo se limita el paso en las horas punta. Para adoptar una medida como la expuesta, en primer lugar, debe existir una vía de ronda por la que puedan circular los camiones libremente.
- **Dotaciones de plazas de carga/descarga.** La dotación de zonas específicas de carga y descarga también varía en las ciudades según las zonas, el tamaño y la regulación de su uso.
- **Establecimiento de permisos específicos.** La necesidad de permitir el paso a determinados vehículos por la zona restringida obliga a organizar una sistemática de permisos especiales para determinados tipos de transporte.

La organización de la DUM se ve afectada, además, por otros agentes que influyen indirectamente, como es el caso de:

- El consumidor final, que constituye el último eslabón de la cadena logística y que demanda una serie de servicios.
- El conjunto de la población, afectada por una serie de impactos negativos derivados de la carga y descarga de mercancías.
- Las diversas asociaciones de transportistas, comerciantes, cámaras de

comercio, universidades, ecologistas, etc., que tienen intereses, en ocasiones contrapuestos, en lo que se refiere a la DUM.

7.4.2. Nuevas propuestas

Como se ha puesto de manifiesto en los epígrafes anteriores, la DUM conlleva una serie de problemas que pueden agruparse en ambientales, infraestructurales, de tráfico y de incumplimiento de normativas.

Estos problemas, a su vez, conllevan una serie de costes que afectan a todos los agentes implicados. Por ejemplo, los costes ambientales suponen contaminación atmosférica y acústica, deterioro de la calidad de vida en las ciudades y contribución al calentamiento global. Por otro lado, cabe valorar la mayor movilidad que el transporte proporciona y la posibilidad que ofrece de entregar bienes y servicios en las tiendas y hogares. Se debe pues encontrar un equilibrio entre los costes, incluidos los medioambientales, y los beneficios que se obtienen.

En este apartado, se proponen una serie de soluciones concretas ya existentes en muchas ciudades, aunque con un cierto carácter novedoso, para intentar solucionar los problemas de la DUM y paliar sus costes sobre la sociedad en general. Significativamente, muchas de estas soluciones no solamente benefician al medio ambiente y a la comunidad, sino que también favorecen de manera frecuente a los entes organizadores de la DUM con una reducción de costes o una mejora en su imagen como empresa o ayuntamiento ambientalmente responsable y avanzado, un activo importante en un mercado cada vez más exigente en cuestiones medioambientales.

7.4.2.1. Soluciones que inciden sobre los problemas ambientales

Si bien el transporte y el medio ambiente son considerados cada vez más una pareja mal avenida, existen oportunidades de mejorar al mismo tiempo la eficiencia de los transportes y del medio ambiente. Entre las actuaciones encaminadas a mejorar los impactos medioambientales asociados a la DUM cabe mencionar las siguientes:

Tecnologías para la mejora del consumo de combustible de los vehículos

Se engloban en este epígrafe acciones como: la modificación de motores, los sistemas de control electrónico, los dispositivos de gases de escape y los nuevos combustibles. El uso de combustibles convencionales más limpios (por ejemplo, bajos en azufre y en benceno) y de combustibles alternativos (por ejemplo, gas líquido de petróleo o gas natural comprimido) puede ser particularmente útil para la reducción de la contaminación atmosférica en el medio urbano.

La reducción del consumo de combustible a menudo irá acompañada de la reducción de los costes de reparación, ya que los vehículos se conducen con más moderación si se controla el uso de combustible. Una conducción más concienzuda reducirá la probabilidad de accidentes, lo que reducirá los costes de reparación debidos a accidentes y las primas de seguro.

Algunos ejemplos:

De la publicación en la *Guía de referencia Buenas prácticas en el transporte de mercancías*[11], se han recopilado en este epígrafe los siguientes ejemplos:

En el Reino Unido, TNT (Thomas Nationwide Transport) ha introducido una serie de modificaciones en los motores y en los vehículos con un coste de 3.000 libras esterlinas por vehículo. El ahorro del combustible, según estudios realizados en 1991, asciende a 3.500 libras esterlinas por vehículo por año para un kilometraje superior a las 100.000 millas. TNT explota 370 vehículos modificados sobre una flota comercial total de 2.669. La experiencia de TNT demuestra que es posible ser más riguroso y más eficiente. Las organizaciones con una política ambiental madura están utilizando ya combustibles más limpios.

(11) Comisión de la Unión Europea. Dirección General de Energía y Transportes, Unidad de Transporte Limpio y Transporte Urbano. Buenas prácticas en el transporte de mercancías: Guía de referencia. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. 2000.

***http://ec.europa.eu/environment/trans/freight/booklet_es.pdf* [Consulta: 2008-02-02]**

La empresa de logística alemana DKS (Deutsche Kleiderspedition) ha adquirido camiones híbridos de gasóleo/eléctricos. Estos vehículos (Mercedes Benz 1117) son idóneos para la entrega de mercancías en zonas peatonales de centros urbanos, pues generan poco ruido y poca contaminación atmosférica. Tienen una capacidad de carga de 11 toneladas, alcanzan una velocidad máxima de 30 km/h y presentan un radio de acción de 50 km en funcionamiento en modo eléctrico.

Body Shop y su contratista especializado en logística (Lane Group) utilizan un gasóleo muy bajo en azufre. Sainsbury's también utiliza un gasóleo muy bajo en azufre para sus entregas en Londres. British Telecom ha experimentado con varios combustibles alternativos, incluido el gas líquido de petróleo (GLP) y el gas natural comprimido (GNC).

Gestión del consumo de combustible

El consumo de combustible en flotas de transporte de mercancías puede reducirse hasta en un 20 % por la gestión eficaz. Es mucho más probable que esto se logre en los casos en los que los beneficios para la empresa y para cada conductor sean conocidos y apreciados por todos los afectados. La formación del conductor está claramente relacionada con las mejoras tecnológicas y con los sistemas de gestión de combustible, en el sentido de que las mayores ventajas de la reducción del consumo de combustible se producirán combinando todos los factores. La formación del conductor, sin embargo, va más allá de la tecnología.

Una conducción más moderada puede inducir reducciones en los costes de las primas de seguros así como en el consumo de combustible. Menos accidentes y menos reclamaciones a las compañías de seguros pueden suponer una contribución sustancial a la reducción de los costes.

La sensibilización del conductor también está relacionada con las tecnologías de la información. Los sistemas de posicionamiento por satélite, la recopilación de datos en tiempo real y las comunicaciones directas con los conductores pueden contribuir a que el consumo de combustible y las horas de conducción se ajusten a la política de la empresa y a los requisitos legales (en el caso del tiempo de conducción y de los periodos de descanso).

Los sistemas de registro cronológico de operaciones pueden también contribuir a mejorar la salud y a reducir la tensión en los conductores al aliviar la presión del tiempo y fomentar la cultura del trabajo bien hecho y de conformidad con los requisitos legales. La reducción de la tensión del conductor y la mejora de su salud redundan en beneficio de la empresa, ya que ésta optimiza el presupuesto de formación y saca el máximo provecho a los conductores más hábiles y concienzudos.

Algunos ejemplos:

En los Países Bajos por ejemplo, EVO, la organización patronal para la logística y el transporte, organiza cursos y programas de formación para enseñar a los conductores a conducir de manera más económica.

Los fabricantes de camiones, por ejemplo Mercedes Benz, también ofrecen cursos de formación. Los conductores que siguen estos cursos pueden inducir una reducción del consumo de combustible del 5 al 10%.

La empresa británica Blagden Packaging Ltd ha reducido su consumo de combustible en un 18% a consecuencia de una combinación de medidas, entre las que cabe citar una bonificación relacionada con el buen rendimiento del consumo de combustible y un incentivo para utilizar correctamente la caja de cambios, apagar el motor cuando el vehículo esté inmovilizado y evitar la aceleración excesiva. Es también probable que estos aumentos de rendimiento tengan el efecto secundario de reducir los índices de siniestralidad, el desgaste de los vehículos y las facturas de reparación y de seguro.

La empresa neerlandesa Ahold Grootverbruik, que explota una flota de 60 camiones, fomenta la conducción económica llevando un registro del consumo de combustible de todos sus conductores que pone a disposición de todos los empleados. Esta estrategia de registrar y hacer pública la información ha inducido una reducción del 5% en el consumo de combustible.

Todos los conductores de la empresa Lane Group, en el Reino Unido, participan en un curso de formación sobre «mejores prácticas» en la conducción. La empresa había instaurado un límite de velocidad de 56 millas por hora antes de que se convirtiera en ley, con el objetivo de ahorrar el 10% del coste de com-

bustible. La empresa está esperando demostrar de qué forma la conducción responsable previene accidentes y, por tanto, ahorra tiempos muertos durante la reparación de los camiones.

Creación de "Zonas Ambientales"/ Regulación de los niveles de emisión

Una zona de bajas emisiones (ZBE) o zona ambiental es un área en la que sólo pueden entrar vehículos que cumplan ciertos criterios de emisión. También se pueden imponer normas de acceso basadas en niveles de emisiones atmosféricas o de ruido sin necesidad de definir un área ZBE específica.

Algunos ejemplos:

Las ZBE se han puesto en ejecución y ya funcionan satisfactoriamente desde hace varios años en varias ciudades suecas, incluyendo Estocolomo, Gothenburg, Malmo y Lund. Éstas se pusieron en marcha para mejorar la calidad del aire y reducir el ruido. Además, permiten capitalizar la legislación europea de vehículos que reduce progresivamente los límites de emisiones e implican a todos los vehículos diesel de más de 3,5 toneladas.

En Roma también existe una ZBE. También están planeadas ZBE en Londres, Madrid, París, Copenhague, Milán y áreas urbanas de Noruega.

7.4.2.2. Soluciones de tipo infraestructural

Áreas de reparto de proximidad (ELP)

La creación de "áreas de reparto de proximidad" (espace de livraison de proximité - ELP) consiste en la instalación de una plataforma urbana de trasbordo, en la que personal especializado proporciona asistencia para el tramo final del envío. Las mercancías se descargan de los vehículos que llegan y se colocan en carretillas, carros, vehículos eléctricos y bicicletas para su distribución final. Este método puede ser utilizado también para proporcionar servicios adicionales (reparto a domicilio, almacenaje a corto plazo, etc). El ELP pretende facilitar el reparto de mercancías en el centro de las ciudades, así como reducir el tráfico, el ruido y la contaminación asociados al reparto.

Los primeros resultados muestran que el sistema ELP es muy popular entre las empresas de transporte de mercancías, ya que garantiza la disponibilidad de una zona de descarga segura cerca del área comercial en el centro de la ciudad.

Algunos ejemplos:

En Burdeos aparece la ELP por primera vez en el año 2003, para facilitar la entrega de mercancías en el centro urbano. Es fruto de la colaboración entre empresas de transporte de mercancías, la Cámara de Comercio de Burdeos y la autoridad metropolitana de Burdeos, y fue emprendido y financiado únicamente por estas partes, no por los comerciantes.

Este espacio está reservado y controlado hasta por dos empleados, los que pueden también ayudar a los conductores de los vehículos de transporte a llevar las mercancías a las tiendas por medio de carretillas. El espacio tiene unos 30 metros de ancho y puede albergar de tres a cinco vehículos a la vez. Funciona de lunes a viernes de 09:00 a 17:00 y los sábados de 09:00 a 11:00.

En Burdeos se instaló un segundo ELP en 2005 y un tercero en 2006. En otras ciudades francesas también se están instalando otros ELP (por ejemplo en Rouen).

Carriles multiusos

Los carriles multiusos se emplazan en calles con una gran actividad comercial, mucha circulación y sin zonas especiales para la distribución de mercancías. Están diseñados para que los distintos agentes que participan de la DUM los utilicen y le saquen el máximo provecho.

El uso de estos carriles se distribuye en función de las horas del día. En principio, de 8 a 10 de la mañana y de 17 a 21 horas, coincidiendo con las horas de más tráfico, estos carriles se destinan a la circulación. De 10 a 17 horas su uso es para carga y descarga de mercancías y de 21 horas a 8 de la mañana se utilizan para aparcamiento. Otra variante incluye franjas horarias destinadas a la circulación exclusiva de autobuses.

Algunos ejemplos:

Actualmente, en Barcelona hay seis carriles multiusos situados en las calles *Balmes, Muntaner, Travessera de Gràcia, Fabra i Puig y Trafalgar* (este último abierto en noviembre de 2007) con una extensión total aproximada de 5 kilómetros. Del momento, la experiencia está resultando satisfactoria.

Incremento del número de plazas de carga y descarga y ampliación del horario

Consiste en ampliar la oferta de plazas de carga y descarga ya existentes en la ciudad. Si bien la medida en sí no aporta nuevas soluciones, supone una respuesta al creciente número de furgonetas que entran diariamente en las ciudades, y evita las incidencias derivadas de la carencia de espacios reservados para las actividades del reparto. La ampliación del horario de reserva de plazas, de por ejemplo 8 a 20 horas, representa una medida que incentiva el reparto de mercancías fuera de las horas punta.

Algunos ejemplos:

En Barcelona, a lo largo del año 2005, se crearon un total de 1.263 nuevas plazas de aparcamiento para la carga y descarga, cifra que representó un incremento del 13,8% de las plazas respecto al año 2004.

7.4.2.3. Soluciones con incidencia sobre los problemas de tráfico

Las "City Logistik"

La logística urbana supone la creación de nuevas asociaciones y estilos de cooperación entre todos los implicados en la cadena logística y en la entrega/recepción de mercancías en centros urbanos. Estas asociaciones, que ofrecen reducciones significativas en los kilómetros por vehículo y en el número de camiones explotados, existen ya actualmente en Alemania y Suiza.

La logística urbana ha hecho de las operaciones de transporte un área de desarrollo que crea conexiones y pone de relieve la cooperación entre todos

los implicados y grupos interesados. En Alemania, las asociaciones entre los contratistas de logística están reduciendo el número de camiones y mejorando el medio ambiente urbano. Estas asociaciones son conocidas en alemán como empresas de City Logistik.

Algunos ejemplos:

El ejemplo de Friburgo apunta a la forma que adoptará en el futuro el transporte de mercancías en las zonas urbanas. La asociación comprende actualmente 12 socios. Tres de los socios depositan las entregas destinadas al centro urbano en los locales de un cuarto socio. Este último entrega entonces todas las mercancías en el área del centro urbano. Un segundo grupo de cinco socios entrega todas sus mercancías en un depósito situado cerca del centro urbano. Un contratista independiente (City Logistik) las entrega a los clientes del centro urbano.

Por su parte, un tercer grupo de socios, con solamente dos proveedores de servicios, está especializado en los productos frescos refrigerados. Estos socios forman una cadena intacta de entrega en la que cada socio recoge las mercancías del otro para entregarlas en el centro urbano.

El sistema de Friburgo ha reducido tiempos totales de desplazamiento de 566 horas a 168 horas al mes, el número mensual de operaciones mediante camión de 440 a 295 (una reducción del 33%) y el tiempo pasado por los camiones en área urbana de 612 horas a 317 horas al mes. El número de clientes suministrados de transportes realizados ha permanecido el mismo.

El sistema de Kassel presentó una reducción de kilómetros por vehículo recorridos del 70% y del número de entregas mediante camión en un 11%. De este modo, han podido reducirse los costes de todas las empresas participantes, aumentando la cantidad de trabajo que puede ser realizada por cada combinación de vehículo/conductor.

Encontramos City Logistik en funcionamiento en Berlín, Bremen, Ulm, Kassel y Friburgo.

La distribución nocturna

Consiste hacer el reparto de mercancías de las ciudades a lo largo de la noche, aprovechando la ausencia de tráfico y de gente en la vía pública. Está dirigida especialmente a los grandes distribuidores de supermercados. Permite optimizar los recursos humanos, evitando la recepción de la mercancía en horarios de atención al público. Evita las limitaciones horarias de descarga en centros comerciales o los bandos municipales que limitan la entrada a determinados tipos de vehículos. De este modo se pueden realizar las operaciones de descarga con camiones de gran tonelaje, reduciendo los costes que supondrían múltiples envíos a lo largo del día.

Algunos ejemplos:

Una parte importante de la reposición de stocks en establecimientos tales como Mercadona o El Corte Inglés, se efectúa periódicamente mediante la distribución nocturna. De este modo los tráilers pueden aparcar en las inmediaciones de los supermercados sin causar congestiones de tráfico ni molestias a clientes o viandantes.

7.4.2.4. Soluciones que inciden en el cumplimiento de la normativa

Medidas de refuerzo en general

"El refuerzo" se refiere a las actividades llevadas a cabo por la administración para asegurar que se cumplen las leyes y normas de tráfico por todos los usuarios. Las actividades de refuerzo sólo pueden realizarse bajo el amparo de normativa que ofrezca la posibilidad de procesar judicialmente a los infractores y de imponerles penas/sanciones.

En muchos casos, es necesario el refuerzo de muchas de las normas de tráfico para evitar que los conductores hagan caso omiso de ellas. Especialmente, en temas de acceso y carga, límites de velocidad, y rutas de camiones obligatorias. Sin embargo, se necesitan elevados recursos económicos para aplicar las normas de tráfico, y puede resultar muy caro. En ocasiones, la administración encargada de la aplicación de las leyes no lo considera una prioridad.

Algunos ejemplos:

Aunque la aplicación de las normas por medio de personal puede resultar costosa, su coste se puede compensar por el rédito generado de las multas impuestas a los que las infringen. En Barcelona se necesitan 50 agentes para supervisar el cumplimiento de los 5.000 muelles de carga de la ciudad (Bestufs).

Los municipios deben realizar un estudio de viabilidad para asegurarse de que las ventajas de aplicar normativa de acceso o de carga compensan las desventajas (considerando la economía, la sociedad, y el medio ambiente).

Foto al rojo

Consiste en la instalación de cámaras fotográficas en semáforos, para que fotografíen a los vehículos que se saltan un semáforo en rojo. Este sistema permite imponer a los infractores la sanción correspondiente en el acto.

Incide en el cumplimiento de las normas de tráfico en las ciudades, y sobretodo en las zonas donde se registran más incidentes. Si bien no es una medida dirigida específicamente a la DUM aunque incide en ella.

Algunos ejemplos:

En la ciudad de Barcelona existen numerosos semáforos con cámara incorporada. Además, dichos semáforos tienen un panel indicativo visible para los conductores, que informan de la cámara instalada.

Plazas de carga y descarga vigiladas por lectores ópticos

Consiste en plazas de aparcamiento para carga y descarga, delimitadas en el suelo, vigiladas por unos lectores ópticos que detectan el tiempo durante el que una plaza puede estar ocupada por un vehículo, y con unos pilones en la acera, donde una señalización luminosa marca este tiempo permitido de estacionamiento (30 minutos).

La propuesta persigue la ordenación de las operaciones de carga y descarga de mercancías, evitar la ocupación por parte de los turismos de dichas plazas reservadas y controlar el tiempo máximo de estancia permitido (30 minutos) para los vehículos comerciales.

Algunos ejemplos:

Proyecto piloto en algunas calles de Barcelona, dentro del marco del plan de actuación del "Pacto por la movilidad" (Junio de 2001, calle Trafalgar).

Disco horario obligatorio

Este plan de actuación consiste en que todos los vehículos comerciales (camiones, furgonetas y mixtos de dos asientos) tienen que indicar mediante disco horario la hora de llegada de manera que puedan controlarse los 30 minutos que tienen para cargar o descargar.

Con dicha medida se pretende mejorar la ordenación de las operaciones de carga y descarga de mercancías, evitar la ocupación por parte de los turismos de las plazas reservadas para carga y descarga de mercancías y controlar el tiempo máximo de estancia permitido (30 minutos) para los vehículos comerciales.

Algunos ejemplos:

Prueba piloto en un distrito de l´Eixample de Barcelona, englobado dentro del plan de actuación del "Pacto por la movilidad" (marzo de 2001).

Bibliografía

Ayuntamiento de Barcelona [en línea]. [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://www.bcn.es/infotransit/pacte/conferencies/IVcicle/ponencies/01-FIDEUS-20061127_JuliGarcia.ppt>.

COLOMER, José V.; et al. *El transporte terrestre de mercancías: organización y Gestión*. Valencia: Fundación Instituto Portuario de Estudios y Cooperación, 1998. ISBN 84-923957-0-2.

FIDEUS. Freight Innovative Delivery in European Urban Space. Sexto Programa Marco de Transporte de Superficie Terrestre [en línea]. Comisión Europea. [citado 21 abril 2010]. Disponible en World Wide Web: <http://ec.europa.eu/research/transport/projects/article_5013_en.html>.

La distribución y reparto de mercancías en el comercio minorista. El problema de la carga y descarga en la ciudad de Valencia: 110 Propuestas. Valencia: PATECO; Generalitat Valenciana ed., 2004.

Manual per a la gestió municipal de la distribució urbana de mercaderíes. Barcelona: Fundació Institut Ildefons Cerdà, 2003.

08

Sostenibilidad y transporte

José Vicente Colomer Ferrándiz

8.1 Desarrollo sostenible y movilidad sostenible

8.1.1 Desarrollo sostenible

La preocupación por los temas relacionados con el medio ambiente se inició en los países desarrollados hace algunas décadas y en la actualidad adquiere una gran importancia a nivel mundial, convirtiéndose en un aspecto prioritario tanto para las administraciones, como para los ciudadanos en general.

La mayor parte de los países y de los ciudadanos consideran hoy en día que los sistemas económicos basados en la explotación ilimitada de recursos (agua, energía, suelo, biodiversidad, etc), no son sostenibles ni a corto ni a largo plazo. El objetivo único de esta explotación de recursos no puede ser el logro de beneficios económicos inmediatos. Surge, pues, la conciencia de la necesidad de realizar una explotación y gestión racional de los recursos existentes, integrando otros objetivos de tipo ambiental y social, bajo un concepto más amplio conocido como **desarrollo sostenible**.

08

El concepto de desarrollo sostenible se definió por primera vez en un documento oficial en 1987, cuando la *Comisión Mundial sobre medio*

ambiente y desarrollo de las Naciones Unidas, publicó el informe *"Nuestro futuro Común"* conocido como el **informe Brundtland**. En la actualidad la definición de desarrollo sostenible es adoptada mundialmente como:

DESARROLLO SOSTENIBLE

"El desarrollo que asegura las **necesidades del presente** sin comprometer la capacidad de las **futuras generaciones** para enfrentarse a sus propias necesidades".

La definición adoptada tiene como principio básico la satisfacción de las necesidades de las personas desde una óptica global que comprende los aspectos tanto económicos, como sociales y medioambientales.

En el **ámbito económico** se trata de desarrollar el crecimiento económico favoreciendo la creación de riqueza para todos mediante modos de producción y pautas de consumo sostenibles. Se fundamenta todo ello en la utilización razonable de los recursos naturales, desarrollando unas relaciones internacionales equitativas e integrando los costes sociales y ambientales en los precios finales.

En el **ámbito social** se trata de satisfacer las necesidades humanas (salud, educación, consumo, vivienda, etc.) y responder a un objetivo de equidad social. Los pilares sobre los que se apoya la sostenibilidad social son, como más importantes, los siguientes: la satisfacción de las necesidades esenciales de la población; la lucha contra la pobreza y la exclusión; la reducción de desigualdades y el respeto a las diferentes culturas.

En el **ámbito ambiental** se trata de preservar, mejorar y valorizar el medio ambiente y los recursos naturales a largo plazo. Para ello resulta imprescindible una gestión sostenible de los recursos naturales que mantenga los grandes equilibrios ecológicos: clima, diversidad ecológica, océanos, masas forestales, etc., reduciendo los riesgos y previniendo los efectos de los impactos medioambientales.

El desarrollo sostenible se caracteriza, a su vez, por tener presentes diversas escalas temporales, contemplar ámbitos territoriales diferentes, integrar distintos sectores de actividad y buscar la participación de todos los actores sociales según se muestra en la *Tabla 1*.

Tabla 1: Características del desarrollo sostenible.

Características del desarrollo sostenible	
Satisfacción de necesidades a diversas **escalas temporales**	- Actuales - Futuras
Satisfacción de necesidades en los diversos **ámbitos territoriales**	- A nivel mundial - A nivel Estatal: países - A nivel regional: región, departamento, comunidad autónoma - A nivel local: ciudad
Satisfacción de necesidades integrando los diferentes **sectores de actividad**	- Industria - Transporte - Energético - Servicios
Satisfacción de las necesidades con la participación de **todos los actores sociales**	- Administraciones - Empresas - Organizaciones - Personas

Fuente: Elaboración propia.

Diferentes escalas temporales

La satisfacción de las necesidades actuales debe fomentar una actividad económica que suministre los bienes necesarios a toda la población mundial, especialmente las de grupos menos favorecidos.

En el futuro, debe tratar de satisfacer necesidades de la sociedad, de tal forma que se minimicen o compensen los efectos negativos de la actividad económica sobre el medio ambiente, no sólo desde el punto de vista del consumo de recursos, sino en la generación y gestión de los residuos.

Es deseable que todas las estrategias para alcanzar el desarrollo sostenible, estén coordinadas de tal forma que los plazos se cumplan de forma progresiva.

Así, la gestión a largo plazo debe atender objetivos generales que no se vean influenciados por los cambios de gobierno o intereses partidistas, por lo que se deben complementar con medidas graduales a corto y medio plazo.

Por lo anterior, las administraciones tienen que contar con procedimientos apropiados de evaluación que incorporen aquellos efectos que son difíciles de cuantificar (ambientales y sociales) y todas las consideraciones necesarias con el fin de poder proceder adecuadamente a la toma de decisiones en las diferentes escalas temporales y territoriales.

Diferentes ámbitos territoriales

Para satisfacer las necesidades de las personas, es necesario que las políticas de desarrollo sostenible estén coordinadas y sean coherentes en los distintos ámbitos territoriales, así por ejemplo los objetivos de sostenibilidad en las ciudades deben contribuir al desarrollo de objetivos de mayor entidad a escala estatal e incluso a nivel mundial (por ejemplo, las medidas que disminuyen las emisiones de CO_2, contribuyen a mejorar la calidad de vida en las ciudades disminuyendo la contaminación, y a nivel global evitan el calentamiento global).

La difusión de experiencias y de conocimientos aprendidos entre unidades territoriales similares (ciudades, regiones, países), constituye una herramienta importante para potenciar el desarrollo sostenible en un territorio determinado.

Diferentes sectores de actividad

La integración de los temas ambientales a las políticas sectoriales, se hace cada vez más importante para alcanzar el desarrollo sostenible. Dicha integración es posible con la coordinación y coherencia de las diversas políticas, así como con una mayor información de los actuales patrones de producción y consumo, para determinar no sólo las causas, los efectos, las interacciones y las consecuencias sociales y ambientales, sino para determinar los costes y beneficios (económicos, sociales y ambientales) de dichas políticas.

El **sector transporte,** por la importancia de sus efectos constituye un sector estratégico para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible ya que su acti-

vidad no sólo conlleva numerosos efectos ambientales, sino que incide en el desarrollo económico, en la articulación territorial y en la calidad de vida de la población.

Diferentes actores sociales

Alcanzar el desarrollo sostenible en cualquier ámbito, requiere un esfuerzo conjunto de todos los agentes sociales, no sólo de los gobiernos y administraciones públicas, sino del consenso y participación de toda la sociedad.

Así, todas las personas, instituciones y empresas que interactúan con el medio y con los recursos dentro de la organización social, deben también incorporar políticas de desarrollo sostenible.

Es necesario crear una conciencia de sostenibilidad a todos los niveles, utilizando procedimientos que muestren los beneficios del desarrollo sostenible en términos ambientales, en mejora de la calidad de vida (actual y futura) y en la eficiencia de las actividades económicas.

8.1.2. Movilidad sostenible

Los objetivos de desarrollo sostenible en el campo de los transportes se integran bajo el concepto general de **movilidad sostenible.** Se entiende por movilidad sostenible la movilidad organizada de manera que contribuya al desarrollo sostenible. Para ello, la movilidad debe incidir en los tres campos antes mencionados: económico, social y medioambiental.

Al analizar la sostenibilidad de los transportes es necesario contemplar las diferentes interrelaciones existentes entre éstos y diversas actividades relacionadas con ellos.

Un sistema de transportes sostenible debe tener presentes diversos aspectos tales como:

- La construcción de las infraestructuras.
- La actividad industrial asociada al transporte: fabricación y mantenimiento de material y equipos para el transporte.
- El consumo de energía ya que el transporte es un sector altamente consumidor de energía.
- Los impactos sobre el medio físico: contaminación, ruido, afección a la flora, fauna, paisaje, etc.
- Los impactos económicos directos e indirectos.
- Los impactos sociales o socioeconómicos ligados a los accidentes, la congestión, la accesibilidad, etc.

Los objetivos generales para alcanzar por parte de un sistema de transporte sostenible deben atender, tal y como se ha indicado, a los aspectos:

- Sociales.
- Económicos.
- Ambientales.

En términos sociales, un sistema de transporte sostenible debe:

- Atender a las necesidades crecientes y complejas de movilidad tanto de viajeros como de mercancías.
- Proporcionar, en el campo de los viajeros, un servicio de transporte para "todos", en términos de accesibilidad, flexibilidad, etc.
- Proporcionar servicios de calidad, en términos de integración de modos, información, comodidad, rapidez, etc.
- Disminuir los accidentes.

En términos ambientales debe:

- Utilizar la energía de forma más eficaz: nuevas tecnologías y fuentes alternativas.
- Reducir las emisiones y el ruido, mediante modos menos contaminantes.
- Optimizar la utilización de recursos no renovables como el suelo, con políticas que den prioridad al transporte público sobre el privado.

En términos económicos debe:

- Disminuir los costes causados por la congestión, los accidentes, ruido ambiental, destrucción y desfiguración del paisaje urbano, derribo de edificios, expansión urbana, etc.

- Usar y gestionar adecuadamente las infraestructuras.
- Promover sistemas de transporte eficaces que brinden beneficios en términos de accesibilidad, calidad y cohesión social.

El hecho de avanzar hacia una movilidad sostenible supone actuaciones de **carácter global,** que inciden en los **diversos modos de transporte** y que sobrepasan el ámbito propio del transporte incidiendo en diversas **políticas** sobre el territorio y la movilidad. Es necesaria la participación de todos los agentes implicados, tanto la administración, como los operadores de transporte, los clientes o usuarios y el conjunto de la sociedad.

8.2. Transporte y energía

8.2.1. El consumo energético y los transportes

El consumo energético a nivel mundial está creciendo, de manera muy notable, en los últimos años. A nivel de la Unión Europea, la demanda de energía ha aumentado desde el año 1986 hasta el año 2004 a un ritmo entre el 1% y el 2% anual.

El sector transporte es uno de los consumidores más importantes de energía, utilizando, en el conjunto de la Unión Europea, el 31,8% del total de energía en el año 2004. En el caso de España, la proporción es mucho mayor ya que el transporte supone el 40,7% del total de energía consumida en 2004.

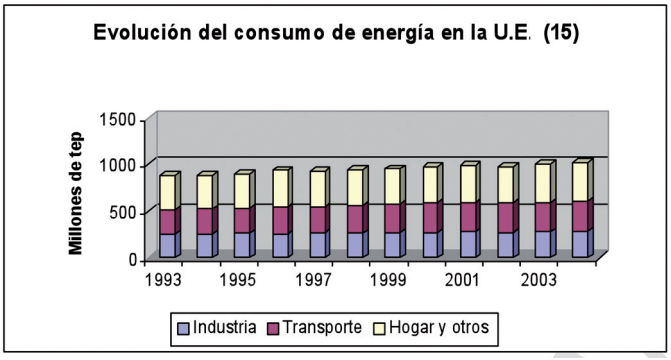
El crecimiento del consumo total de energía a nivel de la Unión Europea entre los años 1993 y 2004 ha sido del 15%, mientras que el consumo de energía dedicado al transporte ha crecido casi el 20% (19,7%) en el mismo período. En el caso de España los crecimientos en dicho período han sido mucho más importantes ya que el consumo de energía total se ha incrementado en un 58,9%, mientras que la energía dedicada al transporte ha crecido en un 56,3%.

Junto a los datos globales del consumo energético interesa conocer el origen de la energía utilizada en el conjunto de sectores referida al año 2004. El 39% de esta energía procede del petróleo, el 24,4% del gas natural, el 15,3% es de origen nuclear, el 6,4% tiene su origen en energías renovables y el 15% restante procede de otras fuentes como carbón o similares.

Si se centra la atención en el sector transporte, la dependencia energética del petróleo, con datos referidos al año 1999, es prácticamente total en las principales zonas desarrolladas del mundo: 97,10% en EE.UU., 98% en Japón, 98,3% en la Unión Europea. En la Unión Europea, más de los dos tercios de la energía procedente del petróleo está destinada al transporte.

En la *Figura 1*, obtenida en base a datos de la oficina Eurostat, se muestra la evolución del consumo en los últimos años en la Europa unida (15 países), distinguiendo grandes sectores: industria, transporte y hogares y otros.

Figura 1: Evolución del consumo de energía en la UE (15).



Fuente: EU energy and transport figures. Statistical Pocketbook 2007/2008.

El consumo de energía en general, y en mayor medida cuando procede del petróleo, origina una serie de problemas ambientales muy importantes que ponen en cuestión la posibilidad de un desarrollo sostenible. Sin entrar en detalle acerca de este tema, a modo de ejemplo, cabe señalar como indica el Libro Blanco del Transporte de la U.E.: "El consumo energético de los transportes representaba en 1998 un 28% de las emisiones de CO_2, principal gas de efecto invernadero. De acuerdo con las últimas previsiones, si no se toma decisión alguna para invertir la tendencia de crecimiento del tráfico, las emisiones de CO_2 derivadas del transporte deberían aumentar un 50% aproximadamente entre 1990 y 2010".

En resumen, el consumo energético a nivel mundial y de la Unión Europea está creciendo de manera continuada. Dentro de este consumo, el transporte tiene una participación muy importante y creciente con el tiempo. A esta circunstancia cabe añadir el hecho de que la energía del transporte procede, casi en su totalidad del petróleo, y esta circunstancia conlleva que los impactos ambientales del transporte sean especialmente intensos y crecientes. Así pues, si se quiere avanzar hacia un desarrollo sostenible en el campo de los transportes, será necesario apostar por los modos con menor consumo energético por unidad transportada y con posibilidad de utilizar energías que no dependan necesariamente del petróleo.

8.2.2. El transporte de mercancías y la energía

La actividad de transporte de mercancías da lugar a importantes consumos de energía tanto en lo referente al transporte interurbano como en lo concerniente al transporte urbano de mercancías.

El comportamiento de los distintos modos de transporte difiere de manera muy considerable.

Transporte urbano de mercancías

En la ciudad, a nivel urbano, cabe señalar que, en la región de París, y con datos de 1995, el 22% del consumo de energía correspondía a actividades de transporte de mercancías sin incluir los vehículos particulares. Esta cifra en Burdeos era del 25% (fuente ADEME) por lo que cabe considerar que entre un 20% y un 25% del consumo de energía en las ciudades está ocasionado por el transporte de mercancías.

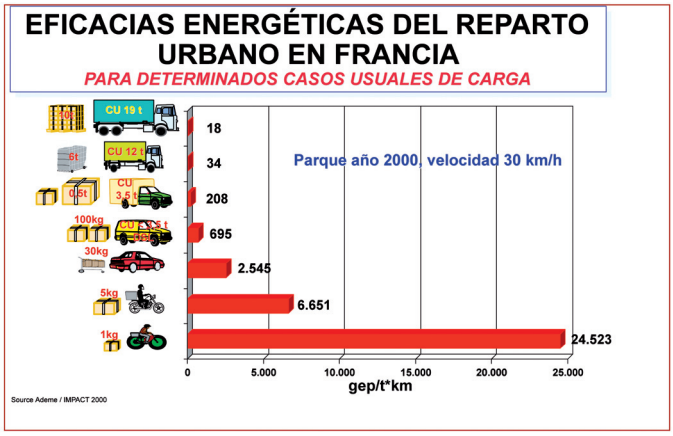
Estas cifras de consumo de energía se traducen en una participación importante en las emisiones de CO_2 (en torno al 25%), CO (4-5%), COV (10-12%), NOx (35-40%), SO_2 (42-48%), partículas (60-70%). Hay que indicar que en todas estas cifras el tráfico de paso de camiones tiene una importancia considerable.

La eficacia energética de los distintos modos de transporte varía de manera considerable aunque hay que reseñar que los datos que se manejan hacen refe-

rencia a situaciones muy distintas y toman como unidad de comparación las tms-km, lo que da lugar a una eficiencia energética muy baja para las motocicletas frente a los camiones, por ejemplo, dado que aquéllas solamente realizan repartos de muy bajo peso.

En la *Figura 2* se representan estos datos.

Figura 2: Eficacias energéticas del reparto urbano en Francia.



Fuente: Source Ademe / IMPACT 2000.

Transporte interurbano de mercancías

El transporte terrestre interurbano de mercancías en Europa a nivel de transporte interior de los distintos países viene marcado, como se ha visto anteriormente, por una clara predominancia de la carretera frente al resto de modos. Sin embargo, desde el punto de vista energético, y de las emisiones a la atmósfera, esta situación dista mucho de ser óptima ya que los vehículos de carretera consumen más y contaminan mucho más que el ferrocarril o las vías navegables.

La situación existente en lo referente a eficiencia energética se recoge en la tabla y figura adjuntas.

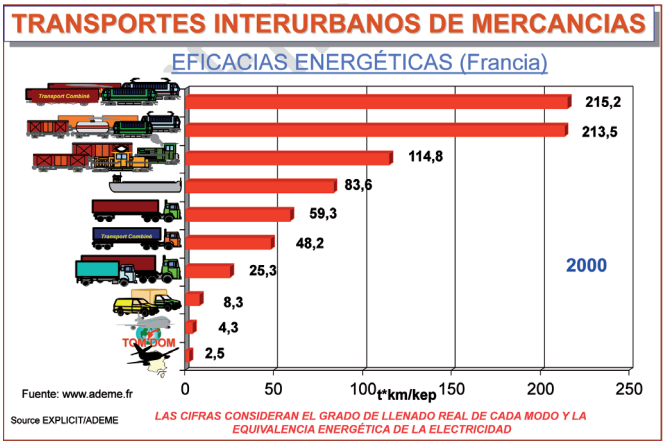
Igualmente, en la figura siguiente se observan la participación en las emisiones contaminantes de los vehículos de carretera, del ferrocarril y de las vías navegables interiores.

Figura 3: Transporte interurbano de mercancías (t*km/kep).

TRANSPORTE INTERURBANO DE MERCANCÍAS (t*km/kep)	
Avión carga interior	2,5
Avión carga internacional	4,3
Furgoneta < 3t	8,3
Camiones CU > 3t	25,3
Camión Maxicode (CU 15T)Transporte Combinado	48,2
Camión Maxicode (CU 25 t)	59,3
Vía navegable interior	83,6
Vagón aislado	115
Tren completo	214
Transporte combinado	215

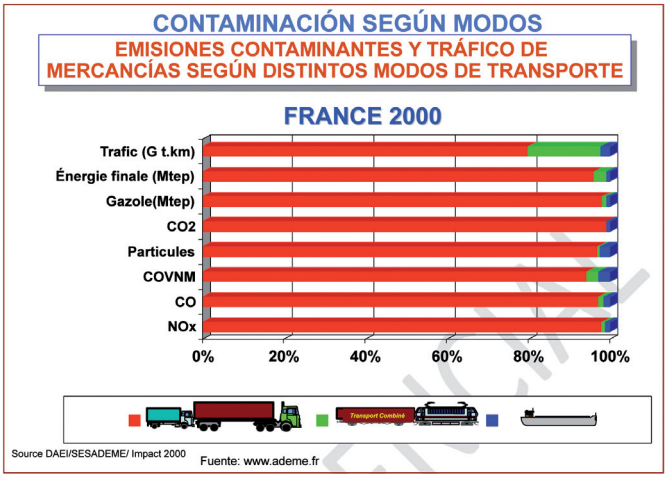
Fuente: *www.ademe.fr.*

Figura 4: Eficacias energéticas de los transportes interurbanos de mercancías en Francia.



Fuente: *www.ademe.fr*.

Figura 5: Contaminación según modos en Francia.



Fuente: *www.ademe.fr*.

8.3. Impactos de los transportes sobre la sostenibilidad

Los transportes, además de constituir una actividad de gran importancia en sí misma, se caracterizan, entre otras cosas, por ocasionar una serie de efectos, tanto positivos como negativos, sobre otros sistemas.

Si se considera, según Strassoldo, el ambiente como "sistema global físico-biológico y psico-social cuyos elementos son susceptibles de tener efectos sobre el hombre y la actividad humana", puede afirmarse que el transporte produce una serie de impactos (o acciones susceptibles de alterar el ambiente) a través de las diversas actividades que forman parte del mismo: construcción y conservación de infraestructuras, explotación y mantenimiento de vehículos, y otras actividades relacionadas como la carga y descarga, etc.

Pasando revista a los principales impactos procedentes del transporte en general, estos pueden clasificarse atendiendo a distintos criterios.

En primer lugar, cabe distinguir, según cuando se producen, entre efectos ocasionados en la fase de construcción de las infraestructuras y efectos que tienen lugar durante la explotación de la misma. También cabe distinguir entre efectos provocados por las infraestructuras o por los vehículos y servicios.

Quizás la clasificación que presente más interés para este capítulo sea la que distingue entre efectos sobre el medio físico y efectos sobre el medio socioeconómico.

Como principales impactos que afectan al **medio físico** cabe mencionar:

- Contaminación atmosférica.
- Ruido.
- Impactos sobre el clima.
- Impactos sobre la geología y la geomorfología.
- Impactos sobre las aguas superficiales y subterráneas.
- Impactos sobre el suelo.
- Impactos sobre la vegetación.
- Impactos sobre la fauna.
- Impactos sobre el paisaje.

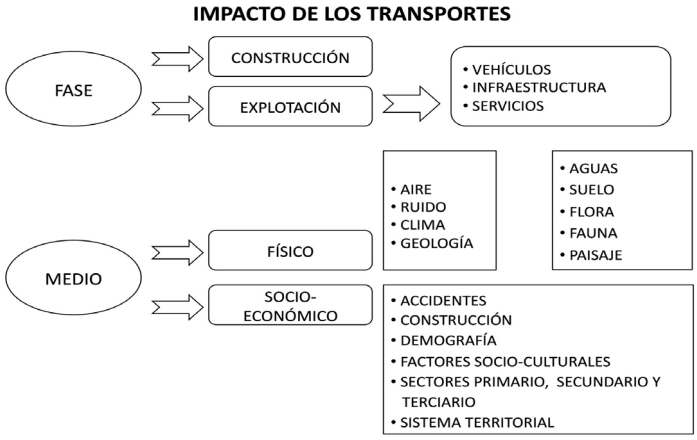
Como principales impactos que afectan al **medio socioeconómico** cabe destacar:

- Accidentes.
- Congestión.
- Impactos sobre la demografía.
- Afectación a factores socioculturales.
- Impactos sobre los sectores económicos primario, secundario y terciario.
- Impactos sobre el sistema territorial.

Estas clasificaciones no son excluyentes entre sí, en el sentido de que ciertos impactos actúan sobre diferentes aspectos. Así, por ejemplo, la contaminación del aire por plomo, afecta también a la vegetación, etc.

En la figura adjunta, de elaboración propia, se resumen de forma esquemática todos los efectos mencionados.

Figura 6: Impacto de los transportes.



Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto que se debe tener presente en lo referente a determinados impactos sobre el ambiente ocasionados por los transportes es que su dimensión sobrepasa el ámbito local para alcanzar efectos en el ámbito regional e

incluso del conjunto del planeta. Así, por ejemplo, en los aspectos relacionados con el cambio climático intervienen en gran medida las emisiones de CO_2 cuyo origen, en una parte importante, proviene de los combustibles empleados para los transportes. En la *Tabla 2* se recogen los principales impactos atendiendo a su alcance.

Tabla 2: Impactos de los transportes sobre el ambiente atendiendo a su alcance.

	Efectos locales	Efectos regionales	Efectos globales
Efectos físicos	Contaminación del aire: CO, NOx, hidrocarburos Emisión de partículas Ruido y vibraciones Contaminación de aguas Efectos sobre el suelo y las construcciones Degradación de las infraestructuras Efectos sobre la flora y fauna	Contaminación del aire: los NOx e hidrocarburos contribuyen en la formación de ozono troposférico El SO_2 y los NOx provocan y favorecen la lluvia ácida Movimientos de tierras para la construcción de infraestructuras Contaminación aguas	Contaminación del aire: el CO y el CO_2 contribuyen a los cambios climáticos Los CFC inciden en la capa de ozono Consumo de combustibles fósiles hace disminuir las reservas de éstos
Efectos sociales	Accidentes Congestión Cambios en demografía y usos sociales	Cambios en demografía y usos sociales Cambios en usos del suelo	
Efectos subjetivos	Efectos corte y barrera Impactos visuales Efectos sobre el paisaje	Cambios en movilidad Menor movilidad en personas sin automóvil.	

Fuente: Mitchell. "Le transport de marchandises et l'environnement" y elaboración propia.

La lucha por la reducción de los impactos negativos que sobre el ambiente originan distintas actividades humanas es constante en los últimos años. Los vehículos de transporte, considerados individualmente, son cada vez menos contaminantes. Sin embargo, los fuertes crecimientos experimentados por los transportes en los países desarrollados (tal y como se ha puesto de manifiesto

en el capítulo 1), unido al hecho de que se trata de fuentes de contaminación móviles (y como tales de más difícil control) dan lugar a que su contribución, en el caso del CO_2 y de otros elementos, vaya en aumento.

La incidencia que los diferentes modos de transporte tienen sobre el ambiente no es uniforme. Así, por ejemplo, las redes de carretera son actualmente las encargadas de dotar de gran accesibilidad al territorio mientras que los ferrocarriles, a través de sus servicios de cercanías, son capaces de transportar diariamente grandes cantidades de personas en las principales áreas metropolitanas sin ocasionar problemas importantes de congestión.

En general, puede afirmarse, en lo referente al transporte terrestre, que el ferrocarril produce menores impactos sobre el medio ambiente que la carretera. En ello influye, además de la menor necesidad de suelo (*Figura 7*), un consumo de energía bastante inferior que da lugar a menores emisiones tal y como se ha puesto de manifiesto en el anterior epígrafe, así como la posibilidad de utilización de energía eléctrica para su tracción.



Figura 7: Ocupación de superficie según modo de transporte terrestre.



Fuente: Elaboración propia.

8.4. Impactos de los transportes terrestres de mercancías sobre el medio físico

8.4.1. Contaminación atmosférica

La participación de los transportes por carretera (viajeros y mercancías) en la contaminación atmosférica producida por todas las fuentes (industria, hogares y transportes) es bastante elevada, siendo su influencia mayor en zona urbana que en plena vía.

Las emisiones procedentes de los camiones dan lugar a importantes niveles de contaminación. Se incluyen, además del CO_2, otros contaminantes como óxidos de nitrógeno (NOx), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO, en cantidades pequeñas por parte de los camiones), hidrocarburos aromáticos, partículas, etc. Estas emisiones provocan daños sobre la salud, las propiedades, etc.

Al analizar en epígrafes anteriores la energía y los transportes se ha puesto de manifiesto la importancia de las emisiones vertidas a la atmósfera y que derivan del transporte de mercancías.

Al tratar la contaminación es necesario advertir que, además de los vertidos directos a la atmósfera que originan problemas a nivel local, los contaminantes reaccionan entre sí y dan lugar a fuertes problemas a nivel regional y mundial.

8.4.1.1 Contaminación atmosférica regional

Lluvias ácidas

El dióxido de azufre (SO_2) y los óxidos de nitrógeno (Nox) reaccionan con la humedad de la atmósfera dando lugar a ácido sulfúrico y ácido nítrico respectivamente. Estos ácidos pueden depositarse en el suelo a través de la bruma, la nieve o la lluvia, y su acción se traduce en un empobrecimiento de las cosechas, en ataques a la vegetación y en daños a las piedras que llegan a afectar a los edificios en las ciudades.

Una parte de las emisiones de dióxido de azufre y de óxidos de nitrógeno proviene de los transportes por carretera. En concreto, los camiones pueden emitir tanto SO_2 procedente del combustible como NOx cuando la combustión se realiza a altas temperaturas. En general, la contribución de los transportes a las emisiones de SO_2 no son muy elevadas, mientras que, por el contrario, su participación en la emisión de NOx es importante.

Estos contaminantes pueden ser transportados a largas distancias cuando están en la atmósfera dependiendo de las condiciones atmosféricas (vientos en particular), dándose la circunstancia que las emisiones de un país lleguen a producir acidificación de suelos en otros países.

Ozono troposférico (smog)

Los NOx y los hidrocarburos presentes en la atmósfera, en presencia de la luz solar, dan lugar a reacciones fotoquímicas que producen ozono en la troposfera o capa cercana a la superficie terrestre dando lugar a la formación de brumas de color rosado que se conocen con el nombre de "smog fotoquímico".

El ozono troposférico es un fuerte oxidante que dificulta la respiración, irrita las mucosas y daña a la vegetación.

Los transportes por carretera contribuyen, como se ha visto, de forma importante en las emisiones de óxidos de nitrógeno y de hidrocarburos aunque debe indicarse que los vehículos diesel (como los camiones) emiten pocos hidrocarburos.

La importancia de los transportes en la formación del smog es probablemente mayor que la derivada de sus emisiones debido a que éstas se producen prácticamente a nivel del suelo. La influencia de los fenómenos de congestión, en los cuales participan de modo importante los camiones, puede contribuir al smog de manera importante.

8.4.1.2. Contaminación atmosférica mundial

Agujero en la capa de ozono

A una altura entre 20 y 50 kilómetros, una parte del oxígeno (O_2) de la atmósfera se transforma en ozono (O_3) bajo la acción de los rayos ultravioleta del sol. Esta capa absorbe los rayos ultravioleta e impide que la mayor parte de ellos alcance la superficie terrestre, protegiendo, de este modo, la vida animal y vegetal de sus efectos nocivos.

Por efecto de los clorofluorcarbonados (CFC) se ha comprobado que la capa de ozono se deteriora. Este fenómeno es especialmente importante en la Antártida habiéndose medido disminuciones en la densidad de ozono próximas al 50% en épocas de primavera.

La mayoría de los CFC proceden de los refrigeradores, de los sprays y de disolventes. Los transportes contribuyen en escasa medida a través de las fugas en los climatizadores de vehículos, en los camiones frigoríficos o en la utilización de estos materiales para la fabricación de determinadas piezas.

Cambios climáticos

La atmósfera terrestre permite el paso de los rayos solares sin apenas pérdidas de energía. Estos rayos calientan la tierra y la misma atmósfera impidiendo que ésta se enfríe a través del efecto "invernadero" que produce. Este efecto es un fenómeno natural al que contribuyen diferentes gases presentes en la atmósfera. Hasta hace escasos años los gases más importantes por su contribución eran el vapor de agua y el dióxido de carbono procedentes de la combustión del carbón, la madera o los hidrocarburos.

Desde principios del siglo XX, la cantidad de CO_2 presente en la atmósfera ha crecido de forma muy importante debido al mayor consumo de energía procedente de fuentes fósiles. Se estima que actualmente hay un 30% más de CO_2 en la atmósfera que hace 150 años. En este periodo, se han añadido otros gases con importante contribución al "efecto invernadero" como el metano y los CFC.

Estas circunstancias hacen previsible, según los expertos, que se produzca un calentamiento de la tierra que puede dar lugar a graves problemas como aumento del nivel de los océanos.

La contribución de los transportes, en cuanto a consumidores de energía procedente de combustibles fósiles (petróleo fundamentalmente), es muy importante en lo referente al CO_2 y, además, creciente. A la emisión de dióxido de carbono hay que añadir la de otros gases que contribuyen también al efecto invernadero.

8.4.2. Ruido

Los transportes son la principal fuente de ruido percibida por las personas. Dentro de los transportes las mayores molestias derivan de la circulación por carretera, aunque en ciertas zonas con alto tráfico ferroviario las molestias del ferrocarril son elevadas. La aviación causa impactos muy fuertes desde el punto de vista del ruido, aunque se circunscriben a las áreas próximas a los aeropuertos.

Atendiendo a la carretera hay que destacar que los camiones son los vehículos más ruidosos, por lo que las molestias que ocasionan son muy importantes desde el punto de vista del ruido. En un estudio realizado en Gran Bretaña, aparecía que el 39% de las personas estiman que el ruido más desagradable y que les afecta en mayor medida es el de los camiones, frente al 19% que estiman que es el de las motos y el 4% el de los automóviles.

Las molestias del ferrocarril afectan a menos gente dada la extensión mucho menor de la red de ferrocarriles frente a la de carreteras. En todo caso debe hacerse mención al hecho de que debido a la escala de medida empleada y al contenido de información del ruido, no son comparables las molestias del ruido de ferrocarril y de carretera en base a los decibelios. En general, puede afirmar-

se que para realizar la comparación el ruido medido en decibelios del ferrocarril debe bonificarse del orden de 10 decibelios frente al de la carretera en ruidos nocturnos (es decir, las molestias de 80 dB(A) ocasionados por el ferrocarril son comparables a las de 70 dB(A) que tengan su origen en el tráfico de carretera).

8.4.3. Otros impactos sobre el medio físico

Como se ha indicado en el epígrafe 3, los transportes, a través de sus infraestructuras y su explotación, ocasionan importantes impactos sobre el medio físico en lo referente a hidrología, geología, suelos, paisajes, flora, fauna, etc.

Una parte importante de estos efectos proceden de las infraestructuras que son compartidas por el transporte de viajeros y mercancías. Algunos efectos, como es, por ejemplo, la accidentalidad en la fauna, son provocados en parte por el transporte de mercancías aunque es difícil separar la incidencia de viajeros y mercancías.

Por las características del presente capítulo, que forma parte de un libro dedicado a estudiar el transporte terrestre de mercancías, en lo referente a su organización y gestión, no se profundiza en estos efectos aunque, dada su importancia, se ha querido hacer mención a ellos.

8.5. Impactos de los transportes terrestres de mercancías sobre el medio socioeconómico

8.5.1. Accidentes

Sin duda, el problema fundamental que hoy en día presentan los transportes es el derivado de los accidentes. En este tema, el transporte por carretera, con grandísima diferencia, constituye la causa mayor de accidentes y de sus consecuencias tanto económicas como en daños a las personas: muertos y heridos. Baste pensar que en los países europeos de la Conferencia Europea de Ministros de Transporte (CEMT) que recoge la práctica totalidad de países de Europa con alguna rara excepción, se produjeron del orden de 90.000 muertos y alrededor de 2.400.000 víctimas.

En diversos estudios se pone de manifiesto que los vehículos de transporte de mercancías tienen una especial incidencia en la gravedad de los accidentes, ya que su participación en los accidentes con víctimas mortales se sitúa en el entorno del 10-12% según países, mientras que su participación en el total de accidentes es bastante menor, en torno al 5%.

El Libro Blanco de la Unión Europea señala, textualmente: "El número diario de víctimas en las carreteras europeas corresponde prácticamente al del accidente de un avión de media distancia. Las víctimas de la carretera, muertos o heridos, representan para la sociedad un coste que alcanza decenas de miles de millones de euros y un coste humano incalculable".

8.5.2. Congestión

Los problemas ambientales de los transportes se ven incrementados por los fenómenos de congestión que se producen en el transporte por carretera.

Como ya se ha comentado en el capítulo 1, los fuertes crecimientos experimentados por la carretera en los últimos años dan lugar a que, pese a las importantes mejoras llevadas a cabo en la red, se sigan produciendo fenómenos de congestión que, además de las pérdidas de tiempo que producen, ocasionan fuertes impactos ambientales por contaminación. Los vehículos pesados contribuyen, de forma especialmente intensa, a los fenómenos de congestión de tráfico, con los problemas que ello supone. Esto tiene una particular importancia en el caso de que los camiones se vean obligados a circular por áreas urbanas.

El Libro Blanco de la Unión Europea (UE) afirma, respecto a los fenómenos de congestión, que los costes derivados de la misma en el año 2010 pueden llegar a alcanzar el 1% del PIB de la UE. El Libro Blanco indica, textualmente que: "…7.500 kilómetros de carreteras, es decir, un 10% de la red, se ven afectados a diario por atascos. 16.000 kilómetros de vías de ferrocarril pueden considerarse puntos de estrangulamiento, lo que representa un 25% de la red. 16 de los principales aeropuertos de la Unión Europea registraron un retraso superior a un cuarto de hora en más del 30% de sus vuelos. Estos retrasos en el transporte aéreo, considerados en conjunto, suponen un consumo adicional de 1.900

millones de litros de queroseno, es decir, un 6% aproximadamente del consumo anual total de este tipo de combustible".

Aunque, sin duda, es necesario acometer inversiones para eliminar los cuellos de botella existentes, la solución de "a más tráfico mayor capacidad en las carreteras" ha alcanzado ya su límite en diversas zonas de centroeuropa en las que no es posible ir a mayores ampliaciones no sólo por motivos técnicos o económicos, sino por causas de concienciación social. La sociedad no está dispuesta a asumir los impactos producidos por estas ampliaciones y han de buscarse soluciones de otra índole.

8.5.3. Otros impactos sobre el medio socioeconómico

Como se ha indicado en el epígrafe 3, los transportes, a través de sus infraestructuras y su explotación, también ocasionan importantes impactos sobre el medio socioeconómico en lo referente a la demografía, factores socioculturales, impacto sobre la economía o afección al sistema territorial.

Una parte importante de estos efectos proceden de las infraestructuras que son compartidas por el transporte de viajeros y mercancías. En algunos efectos, sobre todo los de índole económica, el transporte de mercancías, al ir asociado a la actividad económica, tiene una importancia notable.

Por las características del presente capítulo, que forma parte de un libro dedicado a estudiar el transporte terrestre de mercancías, en lo referente a su organización y gestión, no se profundiza en estos efectos aunque, dada su importancia, se ha querido hacer mención a ellos.

09

Políticas de apoyo al sector del transporte terrestre de mercancías

Pedro Coca Castaño
Manuel José Collado Gimeno

9.1. Introducción

Como ya se ha expuesto en el tercer capítulo, la promulgación de la Ley de Ordenación de los Transportes Terrestres (LOTT) fue una de las múltiples consecuencias que conllevó la incorporación de España a la Unión Europea (entonces Mercado Común). El sector del transporte necesitaba de una actualización de su marco regulador (recuérdese que la LOTT sucedió a una ley del año 1947 en materia de transportes por carretera, es decir, tras cuarenta años de desarrollo económico y social; el ferrocarril, también regulado en la LOTT, venía de una ley de 1877 sobre transporte ferroviario) y, además, una modernización de sus estructuras empresariales. El marco jurídico de la actualización quedó establecido por la LOTT, el Reglamento que desarrolla la misma y por la Ley Orgánica de Delegación de Facultades del Estado en la Comunidades Autónomas en relación con los Transportes por Carretera y Cable (Ley Orgánica 5/1987 de 30 de julio). Con respecto a la modernización de las estructuras, el ministerio competente en la materia (entonces Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones) promovió, a partir del año 1988, un plan de reconversión del sector con una batería de medidas que incidían, principalmente, en aspectos sobre dimensión empresarial, jubilación de trabajadores autó-

nomos, renovación de flotas, formación y capacitación del sector, fórmulas estables de colaboración entre transportistas y comercializadores del transporte, etc.

En el año 2001 el Ministerio de Fomento, a través de la Dirección General de Transportes por Carretera, presentó el Plan Estratégico para el Sector del Transporte de Mercancías por Carretera, plan PETRA. Antes de desarrollar los ejes y contenidos principales del plan PETRA parece oportuno destacar que el sector del transporte se encontraba entonces - y sigue ahora - en un proceso de adaptación a la economía de mercado donde los principios de regulación del mercado por intervención directa de la Administración quedan sustituidos por una mayor profesionalización del sector, un profundo conocimiento de costes y precios, una búsqueda incesante de la competitividad de la empresa y de la productividad de medios humanos y materiales; en definitiva, conocer la actividad, conocer el mercado y buscar en ese contexto la rentabilidad de la empresa de transportes.

Un repaso de la estructura y principales contenidos del plan PETRA permitirá hacer una síntesis de la situación del sector al inicio del presente siglo, sus fortalezas y debilidades, sus amenazas y oportunidades. Dado que el plan se formuló con un horizonte final en el año 2006, es posible hacer una valoración de los principales logros obtenidos y comprender los nuevos planteamientos que surgen en la elaboración del PETRA II.

9.2. Política estatal: El plan Petra[1]

El Plan Estratégico para el Transporte de Mercancías por Carretera (PETRA), con un horizonte de cinco años, se planteó como un marco de referencia en el que se organizan las actuaciones conjuntas de todo el sector del transporte de mercancías por carretera con el fin último de alcanzar su modernización y, con ello, un posicionamiento competitivo. La

(1) Se puede obtener todo el documento del plan PETRA en: *http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/TRANSPORTE_POR_CARRETERA/Documentos/PETRA/*

Dirección General de Transportes por Carretera promovió la preparación del Plan y coordinó a los distintos organismos y agentes del sector (cargadores, transportistas, operadores de transporte, organizaciones sindicales, asociaciones, comunidades autónomas y otros departamentos de la Administración General del Estado) en la realización de este plan estratégico.

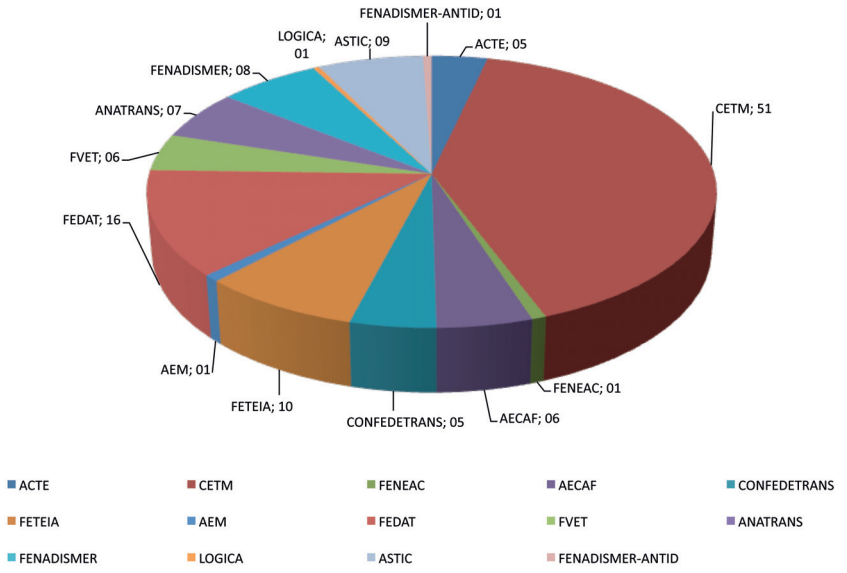
En la elaboración del plan el principal protagonismo correspondió a los agentes del sector representados en el Comité Nacional del Transporte por Carretera[2]. Fue el Comité Nacional junto con el Ministerio, a través de la Dirección General de Transportes por Carretera, quienes asumieron el reto de llevar a cabo la mayor parte de los proyectos y medidas de actuación del Plan.

Para la creación del plan PETRA se siguieron los siguientes pasos:

- Identificación de los factores críticos que afectan al sector del transporte de mercancías por carretera.
- Definición de las principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que afectan al sector.
- En función de los dos puntos anteriores, establecimiento de un programa de medidas que se concretan en el plan estratégico para el sector.

(2) El Comité Nacional del Transporte por carretera se crea de acuerdo con el Art. 58.1 de la LOTT y es: "Una entidad corporativa de base privada, dotada de personalidad jurídica, e integrada por las asociaciones de transportistas y de actividades auxiliares y complementarias del transporte por carretera".

Figura 1: Porcentajes de representación en el Comité Nacional de Transporte por Carretera en el momento en el que se elaboró el plan PETRA. Actualmente ha variado la composición (ver www.fomento.es Comité 2006 - 2009).

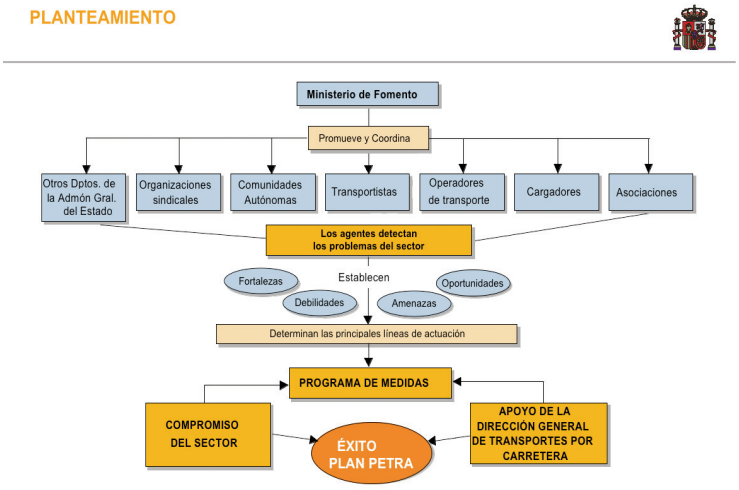


Fuente: *www.fomento.es*.

En la figura de arriba se puede observar la composición del Comité Nacional de Transporte por Carretera (sección mercancías) - a la fecha de elaboración del plan PETRA - donde están representadas las distintas organizaciones empresariales que representan los subsectores de la actividad empresarial del transporte de mercancías por carretera.

En la página siguiente está representado, mediante un diagrama, el funcionamiento general de partida de los actores intervinientes en el plan PETRA.

Figura 2: Estructura de funcionamiento de los distintos actores intervinientes en la elaboración del plan PETRA.



Fuente: Ministerio de Fomento.

Dentro de este planteamiento, y en consonancia con los principios básicos de la economía de mercado, el papel de la Administración se apartó de su concepción tradicional para avanzar en su posición como un órgano regulador del mercado en el que su función se concentra, principalmente, en establecer el marco normativo, velar por su cumplimiento y facilitar, desde dicha posición, herramientas y medios para que el Comité Nacional del Transporte y el resto de agentes, en su caso, pudieran asumir las medidas que les corresponden.

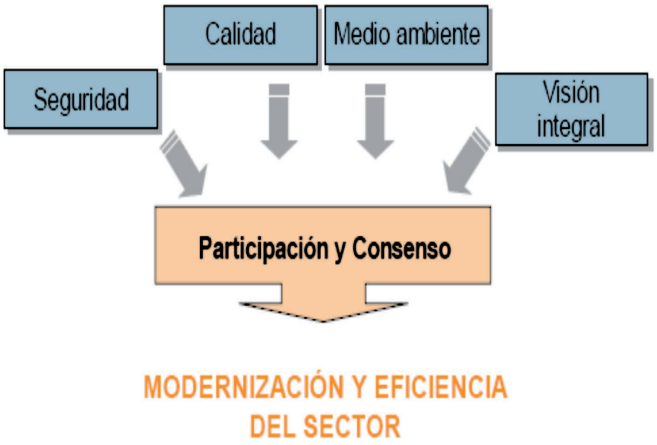
Los pilares básicos en los que se apoyó el programa de medidas que se propuso para el sector de mercancías por carretera, y que deben considerarse los principios generales del plan PETRA, son los siguientes:

- La **seguridad** como objetivo explícito en todas las redes y servicios del transporte de mercancías por carretera.
- La apuesta por la **calidad** como compromiso para mejorar la satisfacción de las necesidades de todos los sectores de la economía que se apoyan en el transporte.

- La protección del entorno natural **(medio ambiente)** en el que se desarrolla la actividad del sector.
- La **visión integral** del transporte, donde el sector de mercancías por carretera es un elemento integrador de la máxima importancia.

El programa de medidas que de acuerdo con este planteamiento se incluyeron en el plan PETRA tendía como objetivo, necesariamente, hacia la modernización del sector y a una mejora significativa de su eficiencia.

Figura 3: Pilares básicos del plan PETRA.



Fuente: Ministerio de Fomento.

Este planteamiento general se tradujo, en la práctica, en diez líneas estratégicas de actuación, que resultaron del diagnóstico que del sector realizaron los citados grupos de trabajo, y a partir de las cuales se estructuraron todos los proyectos del plan PETRA.

Figura 4: Líneas estratégicas de actuación del plan PETRA.



Fuente: Ministerio de Fomento.

A partir del planteamiento general y de las diez grandes líneas estratégicas de actuación fue elaborado un programa de medidas que incluyó 27 proyectos diferentes, cada uno de ellos abarcaba varias medidas específicas. El contenido conceptual de las diez líneas estratégicas se explica a continuación:

1) Estructura empresarial (dimensión). La mejora en el tamaño de las empresas permitirá realizar las inversiones necesarias y mejorar la posición en los canales comerciales ante una demanda de mayor eficiencia y calidad por parte de los clientes.

2) Formación. Cobran cada vez más importancia las políticas de acceso a la profesión, a través de la capacitación y formación de los trabajadores.

3) Nuevas tecnologías. Otra de las cuestiones determinantes en el futuro del sector es el uso de la tecnología, especialmente en el área de transmisión de la información. El control informático de las mercancías en todas las fases de la cadena logística es cada vez más exhaustivo y repercutirá directamente en la consecución de mejores técnicas de aprovisionamiento.

4) Imagen, buenas prácticas, información. La elaboración de un código de buenas prácticas mercantiles, la mejora de la imagen social del sector y de sus

profesionales mediante campañas informativas y el desarrollo de los canales de información y comunicación son elementos clave en la presentación del transporte como un sector competitivo y moderno.

5) Logística y comercialización. El desarrollo de redes de comercialización es fundamental para ofrecer un servicio optimizado con reducción de los costes de fricción. El desarrollo de estas redes permitirá la prestación global del servicio, incrementando la calidad y produciendo economías de escala.

6) Ordenación del sector, actuación administrativa, marco jurídico. Es importante, en este aspecto, establecer el cauce adecuado que dote al sector de transparencia y corresponsabilidad.

7) Actuaciones sociolaborales: jornada de trabajo, salarios, riesgos laborales y estabilidad en el empleo. El sector del transporte de mercancías por carretera se caracteriza por una situación muy particular desde el punto de vista laboral. La existencia de multitud de transportistas autónomos implica una muy peculiar conformación de la estructura empresarial y comercial del sector.

8) Infraestructuras e intermodalidad. El desarrollo de redes de transporte que respondan a las necesidades de movilidad de mercancías de una manera integral, facilitando la interconexión entre cada uno de los modos de transporte es otro de los elementos clave en el desarrollo del sector. Se prevé un fuerte avance de la intermodalidad en los próximos años hasta configurar una red de "segunda generación".

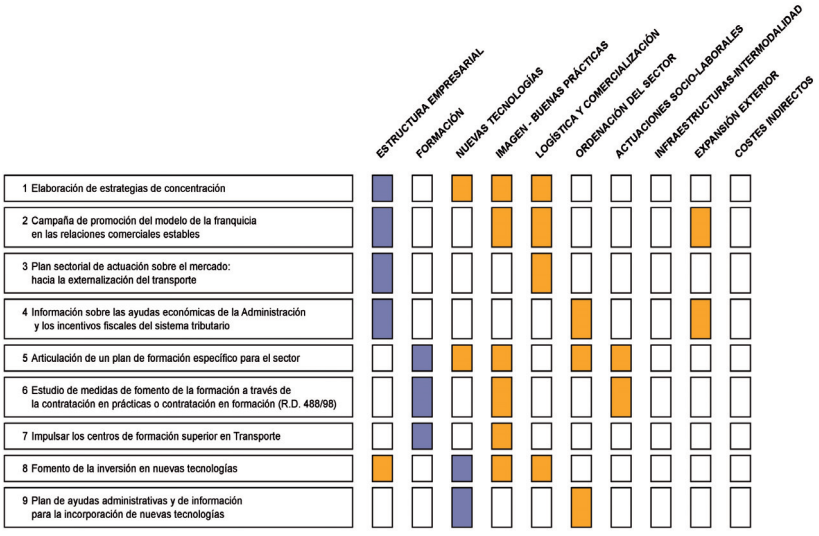
9) Expansión exterior. A escala europea, asistimos a la consolidación de diferentes grupos logísticos paneuropeos que apuntan hacia un futuro mercado europeo dominado por varios de estos grupos. La integración se produce, principalmente, como consecuencia de la reacción de los oferentes del mercado a tres factores del entorno:

- La globalización y la internacionalización.
- La demanda de servicios integrales por parte del cliente.
- Las nuevas fórmulas de comercialización a través de Internet.

10) Costes indirectos generados por el transporte (medio ambiente, accidentalidad y congestión). Los costes indirectos generados por el transporte son fáciles de observar pero difíciles de cuantificar. El Libro Verde de la Comisión Europea (Com 95-661) ha estimado el total de los costes indirectos del transporte en un 4,1% del PIB comunitario. La internalización de estos costes, es decir, la incorporación al propio sector de los gastos que ocasiona a la comunidad en general, es uno de los objetivos fundamentales de la Comisión Europea en materia de transporte.

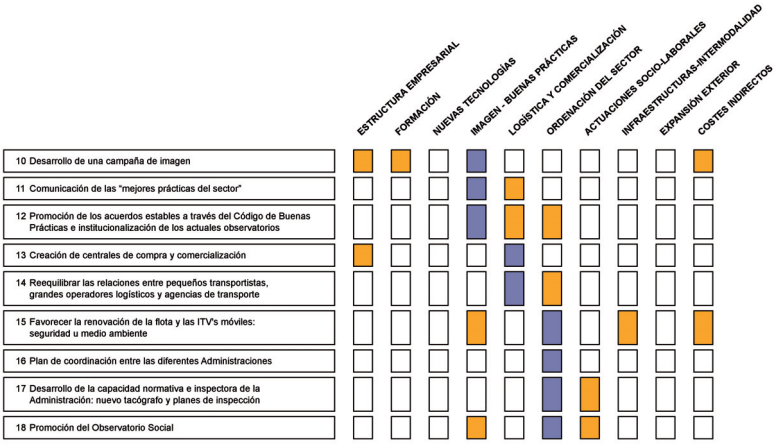
Los 27 proyectos se han enmarcado en una de las 10 líneas estratégicas del plan (color azul). Sin embargo, todos ellos cubren, adicionalmente, otras de las áreas de actuación (color naranja). En los cuadros que se muestran a continuación se resumen:

Figura 5: Proyectos número uno al nueve del plan PETRA y su vinculación con las líneas estratégicas.



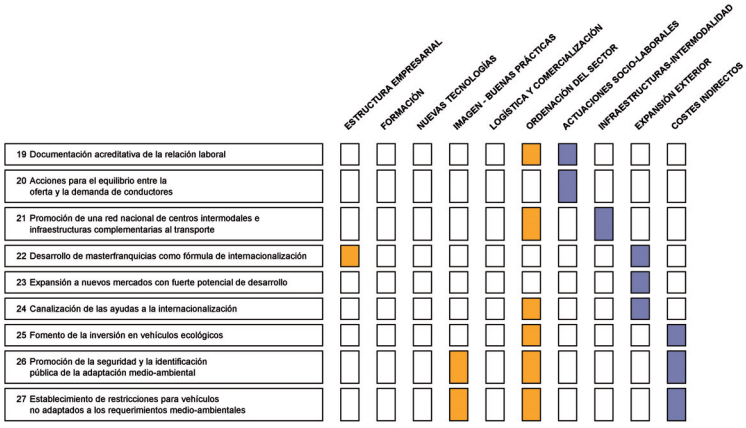
Fuente: Ministerio de Fomento.

Figura 6: Proyectos número diez al dieciocho del plan PETRA y su vinculación con las líneas estratégicas.



Fuente: Ministerio de Fomento.

Figura 7: Proyectos número diecinueve al veintisiete del plan PETRA y su vinculación con las líneas estratégicas.



Fuente: Ministerio de Fomento.

9.3. Balance de actuaciones del Plan Petra en el periodo de 2001 a 2006

El plan PETRA, como se ha expuesto en la presentación del mismo, se planteó por un periodo de cinco años. Ha transcurrido, por tanto, su periodo inicial de vigencia y ello permite hacer un balance y revisar las actuaciones llevadas a cabo dentro de cada proyecto y línea estratégica. De forma resumida se puede sintetizar lo más relevante de lo actuado en la siguiente tabla[3].

Línea estratégica 1: estructura empresarial (dimensión)

En los últimos 20 años el sector ha conseguido, paulatinamente, aumentar la dimensión de sus empresas, reduciendo el número de empresas de autónomos de un 75 a un 56%. Está demostrado que la dimensión empresarial es un elemento crítico del sector del transporte de mercancías por carretera en España y todavía está, en cuanto a dimensión, por debajo de la media europea. En este aspecto incide la línea 1ª del Plan PETRA.

Proyecto 1. Elaboración de estrategias de concentración:

- Ayudas a transportistas autónomos mayores de 60 años para el abandono de la actividad.
- Análisis comparativo de distintas fórmulas legales de concentración e incremento de dimensión.
- Presentaciones públicas de experiencias de concentración.
- Premios PETRA a las mejores experiencias empresariales en el sector.

Proyecto 2. Campaña de promoción del modelo de la franquicia y otras fórmulas de colaboración estable en las relaciones comerciales.

Proyecto 3. Plan sectorial de actuación sobre el mercado: hacia la externalización del transporte.

Proyecto 4. Información sobre las ayudas económicas de la Administración y los incentivos fiscales del sistema tributario.

(3) Para un conocimiento en detalle de las distintas actuaciones ver los números 13 y 14 del boletín informativo PETRA. En ellos quedan recogidas y expuestas las actuaciones llevadas a cabo en el periodo 2001 a 2006 haciéndose un balance del plan estratégico.

Línea estratégica 2: formación

Esta línea estratégica del Plan PETRA ha buscado, desde su inicio, dar una mayor importancia a las políticas de acceso a la profesión a través de la capacitación y formación de los trabajadores.

Proyecto 5. Articulación de un plan de formación específico para el sector

- Programa de ayudas a la formación.
- Observatorio de formación en el transporte.
- Participación en cursos de post-grado.
- Celebración de jornadas formativas.
- Capacitación profesional para el ejercicio de la actividad.
- Plan de Formación Inicial Mínima Obligatoria y Plan de Formación Contínua.
- Adaptación del título de Técnico Superior en Gestión del Transporte
- Otras actuaciones en el ámbito de formación.

Proyecto 6. Estudio de las medidas de fomento de la formación a través de la contratación en prácticas o contratación de formación (R.D. 488/98).

Proyecto 7. Impulsar los centros de formación superior en transporte.

Línea estratégica 3: nuevas tecnologías

El Plan PETRA prevé que una de las cuestiones determinantes en el futuro del sector es el uso de las nuevas tecnologías, especialmente en el área de transmisión de la información. El sector necesita un salto tecnológico que le permita una mayor especialización de los servicios y, con ello, un mayor valor añadido de la actividad.

Proyecto 8. Fomento de la inversión en nuevas tecnologías.

Proyecto 9. Plan de ayudas administrativas y de información para la incorporación de nuevas tecnologías.

Línea estratégica 4: imagen, buenas prácticas e información

La elaboración de un código de buenas prácticas mercantiles, la mejora de la imagen social del sector y de sus profesionales mediante campañas informativas y el desarrollo de los canales de información y comunicación son elementos clave en la presentación del transporte como un sector competitivo y moderno.

Proyecto 10. Desarrollo de una campaña de imagen.
Proyecto 11. Comunicación de las mejores prácticas del sector.
Proyecto 12. Promoción de los acuerdos estables a través del Código de Buenas Prácticas e institucionalización de los actuales observatorios.

Línea estratégica 5: logísticas y comercialización

El objetivo de esta línea estratégica del Plan PETRA es el desarrollo de redes de comercialización como un pilar fundamental para ofrecer servicios optimizados con reducción de los costes de fricción.

Proyecto 13. Creación de centrales de compra y comercialización.
Proyecto 14. Reequilibrar las relaciones entre pequeños transportistas, grandes operadores logísticos y agencias de transporte.

Línea estratégica 6: ordenación y normativa

Las medidas incluidas en esta línea estratégica del Plan PETRA, que probablemente es en la que más protagonismo le corresponde a la Administración en su calidad de regulador, buscan, principalmente, establecer los cauces adecuados que den al sector transparencia y corresponsabilidad.

Proyecto 15. Seguridad y medio ambiente: renovación de la flota e implantación de las ITV móviles.
Proyecto 16. Plan de Coordinación entre las diferentes Administraciones.
Proyecto 17. Desarrollo de la capacidad normativa e inspectora de la Administración: nuevo tacógrafo y planes de inspección.

Línea estratégica 7: acciones en el ámbito sociolaboral

El sector del transporte de mercancías por carretera presenta una situación muy particular en el ámbito sociolaboral debido a la existencia de multitud de transportistas autónomos, estacionalidad en la actividad y diferente regulación sociolaboral para transportistas autónomos y trabajadores por cuenta ajena. Esto implica una muy peculiar conformación de la estructura empresarial y comercial del sector.

Proyecto 18. Promoción del Observatorio Social.

Proyecto 19. Documentación acreditativa de la relación laboral.
Proyecto 20.Acciones para el equilibrio entre la oferta y demanda de conductores.

Línea estratégica 8: infraestructuras e intermodalidad

El objetivo de esta línea estratégica del Plan PETRA es contribuir al desarrollo de redes de transporte que respondan a las necesidades de movilidad de mercancías de una manera integral, facilitando la interconexión entre cada uno de los modos de transporte como uno de los elementos clave en el futuro del sector, en consonancia con las políticas europeas definidas en el Libro Blanco y otros documentos posteriores.

Proyecto 21. Promoción de una red nacional de centros intermodales e infraestructuras complementarias del transporte.

Línea estratégica 9: expansión exterior

Esta línea estratégica del Plan PETRA tiene como objetivo incentivar la internacionalización del tejido empresarial del transporte, más allá de la mera presencia en las redes internacionales, mediante la implantación efectiva en otros países donde las empresas españolas podrían obtener ciertas ventajas competitivas.

Proyecto 22. Desarrollo de master franquicias como fórmula de expansión exterior.

Proyecto 23. Expansión a nuevos mercados con fuerte potencial de desarrollo.

Proyecto 24. Canalización de las ayudas a la expansión exterior.

Línea estratégica 10: mejoras medioambientales

El transporte por carretera es el modo al que tradicionalmente se imputan mayores costes indirectos (externalidades del transporte), los cuales son fáciles de observar (congestión, contaminación, siniestralidad, etc.) pero difíciles de cuantificar.

El Libro Blanco de la Unión Europea ha apostado decididamente por el ferrocarril por su menor impacto ambiental, y ante esta situación, prevista en el Plan Petra, el sector del transporte por carretera ha tenido que tomar conciencia para favorecer y fomentar las inversiones en material móvil que no perjudique

al medio ambiente y la utilización de energías alternativas menos contaminantes.

Proyecto 25. Fomento de la inversión en vehículos ecológicos.

Proyecto 26. Promoción de la seguridad y la identificación pública de la adaptación medioambiental.

Proyecto 27. Establecimiento de limitaciones para vehículos no adaptados a los requerimientos medioambientales.

En las anteriores tablas se han presentado los principales logros del plan PETRA pero conviene destacar y recordar, como un elemento fundamental de esta actuación, la concertación de la que nace el plan. Esta fórmula, considerada idónea por los representantes económicos y sociales y por la Administración, sirve de base para seguir avanzando en la modernización del sector del transporte de mercancías por carretera y da lugar a los trabajos - todavía en fase de elaboración a la redacción de este capítulo (septiembre de 2008) - a una segunda edición del plan denominada PETRA II. Recogemos en el siguiente apartado un resumen del análisis estratégico sectorial que está desarrollando, con el resto de actores del sector, la Confederación Española de Transporte de Mercancías (CETM).

9.4. Plan Petra II

El Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT), aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de julio de 2005, constituye, en este momento, el eje central de la planificación estratégica del Ministerio de Fomento, como instrumento en el que se han de enmarcar sus actuaciones a medio plazo.

El Plan Sectorial de Transportes por Carretera contempla, entre otros programas y proyectos, el desarrollo y actualización del plan PETRA.

El PETRA II, enmarcado dentro del PEIT y del Plan Sectorial de Transportes por Carretera, se configura como un plan de líneas de actuación que plantea toda una serie de medidas que tendrán que articularse por parte de las empresas y la Administración y pretende ser una continuación del PETRA que profundiza en sus criterios y concreta las actuaciones que hay que desarrollar durante los próximos cinco años.

Partiendo de las conclusiones del plan PETRA y de los análisis complementarios llevados a cabo para la elaboración del PETRA II, parece que los retos cuya superación será el protagonista estratégico en los próximos años se encuentran ligados al tamaño y la capacidad de adaptación a los cambios de las empresas, la innovación tecnológica y la profesionalización de quienes trabajan en el sector del transporte.

El principal objetivo del plan es establecer aquellas pautas respecto a la actuación de empresas y Administración que permitan mejorar la eficiencia de nuestro transporte.

El plan se estructura en dos ámbitos netamente diferenciados. Por una parte una serie de líneas de actuación dirigidas a las empresas, con un carácter estrictamente orientativo, en las que integra una serie de recomendaciones cuya aplicación por cada empresario podría contribuir a mejorar su eficiencia y competitividad; por otra, un programa de medidas dirigidas al conjunto de Administraciones, y muy especialmente al Ministerio de Fomento, mediante las que se pretende contribuir a mejorar la eficiencia del sistema español de transportes.

De forma esquemática, se recogen en las siguientes tablas las principales fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades del sector.

Análisis DAFO PETRA II - 10 principales fortalezas
1. El transporte de mercancías por carretera es un sector de actividad de enorme importancia en el contexto social y económico de España, y por extensión, de la Unión Europea. Dentro del sector del transporte es el modo que más aporta al VAB (58,5%) y al PIB (59,27%).
2. Lenta pero progresiva tendencia a la concentración empresarial en el sector de transporte de mercancías por carretera, lo que produce que el número de autorizaciones en manos de empresas con más de cinco vehículos se incremente y, por tanto, que las empresas pequeñas cada vez tengan menor peso en el funcionamiento del mercado. Esto parece potenciar el incremento de la competitividad global del sector del transporte de mercancías por carretera.

3. Rejuvenecimiento de la flota en el caso de vehículos pesados de servicio público y ámbito nacional.
4. Progresiva reducción del porcentaje de viajes en vacío de vehículos pesados de servicio público, que es efecto directo de una mejora en la comercialización y en la explotación de la flota.
5. La mayor parte de las empresas de transporte cuentan con sistemas de comercialización estables, en general para todas las dimensiones empresariales, lo que permite mejorar la planificación de la gestión empresarial.
6. El transporte por carretera ofrece la posibilidad de ajustarse a las nuevas tendencias logísticas (como el "*just in time*"), ofreciendo flexibilidad y adaptación difícilmente alcanzable por otros modos de transporte.
7. La carretera ofrece un elevado nivel de fiabilidad en el cumplimiento del plazo de entrega de la mercancía, factor de gran influencia en su captación de cuota de mercado.
8. La interoperatividad entre países no genera dificultades para el transporte por carretera dado el enorme grado de armonización técnica y social alcanzado en este modo, lo que no ocurre en el modo ferroviario.
9. La carretera es un elemento clave para el éxito de la intermodalidad, dada su capacidad de acceso al origen y destino final.
10. La simplificación de determinadas barreras para la entrada en el mercado del transporte, realizadas a través de la reciente modificación del Reglamento de Ordenación de los Transportes Terrestres, incrementarán la competitividad global de este sector.

Análisis DAFO PETRA II - 10 principales debilidades
1. A pesar del crecimiento continuado del número de autorizaciones por empresa experimentado a partir del año 2000, aún queda un largo proceso por recorrer para situar a las empresas españolas al nivel de tamaño de las europeas (con flotas medias en el entorno de los seis vehículos por empresa).
2. En general (y en mayor medida en los ámbitos nacional y comarcal) existe una gran atomización empresarial, lo cual disminuye la capacidad de negociación frente a los clientes y proveedores, además de generar una reducida capacidad para la comercialización y gestión empresarial, impidiendo aprovechar economías de escala, y aprovechar la productividad.
3. El elevado crecimiento de la oferta a partir de l año 2000, la falta de diferenciación y el valor añadido en el servicio de puro transporte, el escaso uso de las tecnologías aplicadas al transporte, genera dificultades en el incremento de la competitividad dentro del mercado nacional e internacional, en el que se ha pasado de una competencia por servicio a una competencia por precio que reduce considerablemente los márgenes de las empresas del sector.
4. El transporte por carretera presenta actualmente niveles decrecientes de rentabilidad sobre las ventas, debido a la evolución relativa de oferta y demanda, y a los elevados aumentos del coste de combustible, que han dificultado la transmisión del mismo a los clientes.
5. Se ha alcanzado, en términos generales, la máxima capacidad de carga de los vehículos de servicio público, lo que pone fin a nuevas economías de escala en esta materia.
6. En el año 2006 todavía se da un elevado número de empresas con forma jurídica de personas físicas, lo que puede dificultar el objetivo de concentración del sector para buscar el incremento de la competitividad.

7. El sector se caracteriza por un mayor nivel de siniestralidad en relación al conjunto de las actividades sectoriales nacionales. Asimismo, la duración media de las bajas producidas por accidentes en las jornadas de trabajo para el modo carretera resultan superiores a la duración de las mismas en el sector general.

8. La mayoría de los contratos laborales son temporales, lo que dificulta la formación continua por parte de trabajadores en el transporte de mercancías por carretera, lo que a su vez, sumado a una formación profesional todavía insuficiente, supone la no disposición de personal técnico adecuadamente cualificado en el nivel deseable.

9. Escaso interés general e implicación de los transportistas por carretera en el desarrollo del transporte intermodal (terrestre o marítimo).

10. La elevada congestión de la red viaria en múltiples puntos de la red en Europa (pasos fronterizos, áreas centroeuropeas, paso de cadenas montañosas…) favorecerán en un futuro próximo la utilización de modos alternativos a la carretera.

Análisis DAFO PETRA II - 10 principales amenazas

1. El previsible mantenimiento (cuando no aumento) de los elevados costes del combustible, unido al elevado grado de atomización empresarial, y al potencial crecimiento de la oferta, supone un posible escenario futuro de baja rentabilidad para este sector al no transmitir vía precios sus costes a los clientes.

2. La previsible internalización de costes externos, a través de nuevas cargas fiscales a la carretera, podrá aumentar en el futuro los costes reales de prestación de los servicios de carretera.

3. La falta de "cultura" de uso de las técnicas intermodales de la mayor parte de los transportistas por carretera, pone en riesgo tanto su integración en el previsible desarrollo de las cadenas intermodales (ferroviarias, marítimas), como aún más su papel "protagonista" en las mismas.

4. La práctica liberalización del acceso al mercado de transporte en España, y la entrada de transportistas con menores costes (internacional y futuro cabotaje) de los nuevos países de la UE, puede acentuar una situación futura de sobrecapacidad de oferta, con negativos efectos sobre la rentabilidad del sector.

5. La lenta mejora en temas tales como la incorporación de nuevas tecnologías o el desarrollo de nuevos servicios adicionales al mero transporte, con mayor valor añadido, pueden empeorar la cuota de participación de la carretera en relación al resto de los modos de transporte, y penalizar su rentabilidad.

6. La decidida política de apoyo del transporte ferroviario y marítimo previsto en la Política Comunitaria de Transportes (Libro Blanco) o en España (PEIT), supone un escenario complejo para un segmento muy significativo de los transportistas por carretera, con escasa vocación de colaboración intermodal, y menor capacidad aún para desempeñar un papel relevante en las cadenas intermodales.

7. La liberalización del sector ferroviario, que debe generar un incremento en la competitividad de este modo, sin duda supondrá la captación por el mismo de cuotas de mercado actualmente servidas por carretera.

8. La potencial deslocalización industrial en España hacia nuevos países de la UE, puede incidir en los procesos de disminución de volumen de transporte, en especial de un país como España alejado de los flujos entre esos países y los grandes mercados centro europeos.

9. La escasa implantación de las empresas españolas en otros países (delegaciones, filiales…) constituye un factor de riesgo futuro ante el aumento de la competencia en el transporte nacional e internacional.

10. Las progresivas limitaciones en temas tales como tiempos de conducción y descanso, o de jornadas de trabajo, impedirán nuevas ganancias de productividad en la actividad del transporte de mercancías por carretera, lo que podrá favorecer el trasvase modal de tráficos.

Análisis DAFO PETRA II - 10 principales oportunidades
1. Salvo excepciones, la dependencia de la carretera para los servicios puerta a puerta es un factor potencial de captación de cuota de mercado por este modo.
2. Los programas europeos que priman la colaboración entre operadores de diferentes modos pueden constituir una ventaja para los operadores que ya están presentes en el mercado, como es el caso de los de carretera, en especial los de mayor dimensión, para desarrollar la intermodalidad.
3. El posible incremento de flujos comerciales entre España y los mercados de los nuevos países del Este, miembros de la UE, permite servicios europeos de muy largo recorrido y facilita la prestación de servicios intermedios en los países de paso. Al mismo tiempo, podría producirse un aumento de flujos comerciales en cuyo caso las empresas españolas contarían con ventajas en términos de niveles tecnológicos y organizaciones en comparación a las empresas de Europa del Este.
4. El auge de las autorizaciones para realizar el transporte internacional de mercancías supone una oportunidad para promover el intercambio con el resto de Europa, pues no existe limitación cuantitativa para realizar transportes en este ámbito.
5. La vocación de los puertos españoles de captar tráficos con terceros países y destinos europeos pueden favorecer un mayor volumen de actividad de las empresas españolas del sector carretera en la Unión ampliada, compensando así su posición periférica en la UE.
6. El permanente incremento del mercado logístico, derivado de la externalización del mismo por los cargadores, es una fuente de nuevas posibilidades de actividad para los transportistas más cualificados, que pueden evolucionar hacia operadores logísticos integrales o especializados.

7. El progresivo incremento de requisitos para la prestación de servicios de transporte (JIT, especialidades como mercancías peligrosas, perecederas…) ofrecen un escenario de desarrollo cualitativo para los transportistas capacitados, con niveles de rentabilidad atractivos.
8. Los programas de incentivación para la incorporación de las nuevas tecnologías y certificaciones de calidad y ambientales al sector del transporte, son una oportunidad de mayor cualificación para un muy amplio espectro de las empresas españolas del sector.
9. La permanente incorporación al mercado laboral español de trabajadores extranjeros en puestos en los últimos años deficitarios en el transporte de mercancías por carretera, como es el de conducción, asegura un marco futuro de capacidad productiva del sector.
10. Los programas de formación que permanentemente se desarrollan en esta actividad, a pesar de las lagunas existentes, junto con el afán formativo de una parte muy significativa de los componentes del sector, previsiblemente cubrirán en el futuro próximo las necesidades formativas del sector.

El análisis DAFO ha sido la base que ha permitido elaborar el segundo plan sectorial para el transporte por carretera, PETRA II, que a la fecha de redacción de este capítulo (septiembre de 2008) todavía no estaba definitivamente terminado. Revisamos, de forma resumida, en el próximo apartado las características principales del PETRA II y sus líneas estratégicas.

Planteamiento del plan

El PETRA II se propone como misión: **"Incrementar la competitividad y la eficiencia del transporte de mercancías por carretera español, en un contexto definido por la expansión, la sostenibilidad y la integración del sistema de transportes".**

Los objetivos que marca el PETRA II son, básicamente, los siguientes:

- Incremento de la conciencia empresarial y mercantil de quienes operan en el mercado.
- Mejora de la estructura empresarial.
- Ampliación y mejora del ámbito de decisión y autogestión empresarial.

Para alcanzar estos objetivos se fija un plazo de cinco años con la intervención de los siguientes agentes:

Figura 8: Agentes y funciones asignadas para el desarrollo del plan PETRA II.



Fuente: CETM (Confederación Española de Transporte de Mercancías).

La estructura del Plan de Actuación está conformado por áreas que a su vez desarrollan una serie de líneas compuestas por ejes y medidas de actuación. A continuación se presentan, de forma esquemática, las líneas, ejes y medidas del PETRA II:

Áreas de actuación de las empresas

Eficiencia empresarial

Línea Estratégica E 1: incremento de la eficacia empresarial

Extensión de la gama de servicios que oferta la empresa (prioridad ALTA)

- Profesionalización del sector para realizar servicios integrales (empresarios y personal dedicado a realizarlos).
- Definición de las necesidades de centros de transportes y plataformas logísticas y establecimiento de fórmulas de promoción y desarrollo de los mismos.

Optimización de costes (prioridad MUY ALTA)

- Mejorar la planificación y ejecución de los servicios.
- Creación de centrales de compra.
- Profesionalización en conducción eficiente para conductores.
- Profesionalización específica en inversiones, compras y contratación de servicios.
- Implicarse en sociedades de garantías recíprocas.
- Implantación de las TIC y otras tecnologías en la empresa.

Mejora de la capacidad de comercialización (prioridad ALTA)

- Propiciar la concentración empresarial a través de acuerdos de cooperación o de integración mercantil u otras figuras entre empresas del sector del transporte por carretera.
- Constitución de sociedades de comercialización o cooperativas de transportistas.
- Mejorar la planificación y ejecución de los servicios.
- Profesionalización del sector en materia contractual.
- Mecanización de la documentación contractual y de facturación a través de la implantación de nuevas tecnologías.
- Fidelización mediante contratos estables (contratos de larga duración).
- Desarrollo de una relación de partenariado entre cargador y transportistas con el fin de mejorar las relaciones y la calidad del servicio al cliente.
- Realizar acuerdos marco y códigos de buenas prácticas.
- Acudir a las juntas arbitrales.
- Difusión de las ventajas de los distintos sistemas de comercialización.

Redimensionamiento empresarial y/o comercial como fórmula para alcanzar los objetivos anteriores (prioridad ALTA)

- Propiciar la concentración empresarial a través de acuerdos de integración o de cooperación mercantil u otras formas de colaboración entre empresas del sector del transporte por carretera.
- Constitución de sociedades de comercialización o cooperativas de transportistas.
- Creación de centrales de compra.
- Implicarse en las sociedades de garantía recíproca para apoyar los procesos de concentración.

Línea Estratégica E 2: incremento de la calidad del servicio ofertado

Profesionalización a través de la formación de quienes trabajan en la empresa (prioridad MUY ALTA)

- Elaboración de programas de formación específicos para los empresarios y profesionales del sector de transporte de mercancías por carretera.

Mejora de la respuesta tecnológica de la empresa (prioridad ALTA)

- Implantación de las TIC y otras tecnologías en la empresa.
- Mecanización de la documentación contractual y de facturación a través de la implantación de nuevas tecnologías.
- Formación asociada al uso de nuevas tecnologías.

Transparencia en la relación entre transportistas y cargadores (prioridad ALTA)

- Correcta formalización y documentación del contrato de transporte.
- Implantar el Código de Buenas Prácticas en la contratación mercantil, con el fin de elevar el nivel de transparencia en las relaciones entre cargadores y transportistas.
- Realizar e implantar otros acuerdos marco de ámbito general o referidos a determinadas clases o ámbitos de transporte.
- Desarrollo de una relación de "partenariado" entre cargador y transportistas con el fin de mejorar las relaciones y la calidad del servicio al cliente.

Capacidad para mantener una política de precios competitivos (prioridad MUY ALTA)

- Profesionalización mediante formación en materia de costes y criterios de rentabilidad.
- Mejorar la planificación y ejecución de sus servicios.
- Desarrollo de una relación de partenariado entre cargador y transportistas con el fin de mejorar las relaciones y la calidad del servicio al cliente.
- Fidelización mediante contratos estables (contratos de larga duración).
- Realizar acuerdos marco y códigos de buenas prácticas.
- Creación de centrales de compra.
- Constitución de sociedades de comercialización o cooperativas de transportistas.
- Implantación de las TIC y otras tecnologías en la empresa.

Capacidad para dar respuesta a la demanda intermodal (prioridad ALTA)

- Establecimiento de acuerdos por parte de los operadores por carretera con operadores de otros modos (marítimo, ferroviario...) para el desarrollo de la intermodalidad.
- Profesionalización mediante formación de operadores con vocación para realizar transporte intermodal, así como del personal dedicado a realizar el mismo.

Desarrollo e implantación de procesos de gestión de la seguridad y mejora de la formación en esta materia (prioridad ALTA)

- Formación específica para empresas de transporte en materia de seguridad.
- Formación específica para los conductores en materia de conducción segura.
- Formación específica, en su caso, en materia de transporte y manipulación de mercancías peligrosas, perecederas y de animales vivos.
- Implantación de un código o protocolo de buenas prácticas en el transporte de mercancías peligrosas.

Redimensionamiento empresarial y/o comercial, como fórmula para alcanzar los objetivos anteriores (prioridad ALTA)

Línea Estratégica E 3: mejora de la imagen de la empresa

Transparencia en la relación entre empresas transportistas y cargadores (prioridad ALTA)

Implantación de nuevas tecnologías ligada a la modernidad e innovación (prioridad ALTA)

- Implantación de las TIC y otras tecnologías en la empresa.
- Mecanización de la documentación contractual y de facturación a través de la implantación de nuevas tecnologías.

Renovación y mantenimiento de flota (prioridad MUY ALTA)

- Profesionalización de las empresas para una adecuada gestión de la flota, en el marco del eje de actuación.
- Mantenimiento adecuado de los vehículos.
- Difusión por parte de los fabricantes de los aspectos necesarios para un buen mantenimiento de los vehículos.
- Creación de centrales de compra.
- Implicación en sociedades de garantías recíprocas.
- Aprovechar los nuevos sistemas de financiación (renting operativos, etc.) que permitan renovar la flota minimizando el endeudamiento propio.
- Uso de motores menos contaminantes, consumo de biocombustibles y nuevos combustibles.

Acceso a las certificaciones y acreditaciones de calidad (prioridad ALTA)

- Implementación de planes de mejora de la calidad de los servicios prestados.
- Implantación de sistemas de gestión de calidad (normas ISO, EFQM, EMAS...).

Compromiso medioambiental (prioridad ALTA)

- Implantación de un sistema de gestión medioambiental en las empresas (certificaciones ISO 14001 o Reglamento Europeo EMAS).
- Fomento del respeto y la sensibilización hacia el medioambiente y el compromiso de participación en las actuaciones medioambientales, mediante labores formativas sobre el personal, en el marco del eje de actuación.

Optimización de los beneficios sociales para cuantos trabajan en y con la empresa (prioridad ALTA)

- Definición por parte de las empresas de transporte un programa de beneficios sociales.
- Aumentar la participación en las decisiones de gestión del personal de manera que se internalicen las nuevas necesidades de gestión, comerciales y operativas por parte de los trabajadores de la misma.
- Elaboración de programas de formación específicos en esta materia para los empresarios y profesionales del sector de transporte de mercancías por carretera.
- Análisis de procesos de sucesión y renovación accionarial, en especial en empresas familiares.

Generación de empleo (prioridad ALTA)

- Propiciar la concentración empresarial a través de acuerdos de integración o de cooperación mercantil u otras figuras entre empresas del sector del transporte por carretera.
- Organizar la operativa del transporte buscando la máxima productividad, para reducir al máximo los costes fijos y los costes de las ineficiencias.
- Elaboración de programas de formación específicos para empresarios y profesionales del sector de transporte por carretera.
- Desarrollo de una relación de "partenariado" entre cargador y transportistas con el fin de mejorar las relaciones y la calidad del servicio al cliente.

Redimensionamiento empresarial y/o comercial, como fórmula para alcanzar los objetivos anteriores (prioridad ALTA)

Imagen Corporativa (prioridad ALTA)

- Difundir por las asociaciones del sector transporte las buenas prácticas empresariales en la contratación, utilización y realización de los servicios de transporte.
- Difusión de una imagen positiva del sector.

Eficiencia social

Línea Estratégica E 4: mejora de la seguridad

Renovación y mantenimiento de la flota (prioridad MUY ALTA)

Profesionalización a través de la formación de quienes trabajan en la empresa (prioridad MUY ALTA)

Implantación de innovaciones tecnológicas tendentes a la seguridad (prioridad ALTA)

- Implantación de las TIC y otras tecnologías en la empresa.
- Formación específica para empresas de transporte en materia de seguridad.

Desarrollo e implantación de procesos de gestión de la seguridad y mejora de la formación en esta materia (prioridad ALTA)

Redimensionamiento empresarial y/o comercial, como fórmula para alcanzar los objetivos anteriores (prioridad ALTA)

Línea Estratégica E 5: compromiso medioambiental

Renovación y mantenimiento de la flota (prioridad MUY ALTA)

Adaptabilidad al transporte intermodal (prioridad ALTA)

Redimensionamiento empresarial y/o comercial, como fórmula para alcanzar los objetivos anteriores (prioridad ALTA)

Línea Estratégica E 6: aspectos sociolaborales

Optimización de los beneficios sociales para cuantos trabajan en y con la empresa (prioridad ALTA)

Generación de empleo (prioridad ALTA)

Redimensionamiento empresarial y/o comercial, como fórmula para alcanzar los objetivos anteriores (prioridad ALTA)

Áreas de actuación de la Administración

Línea Estratégica A 1: salvaguarda de las condiciones de competencia

Mantenimiento de condiciones cualitativas exigentes para acceder y operar en el mercado

- Revisión y actualización de los requerimientos cualitativos para acceder y operar en el mercado de transporte de mercancías por carretera.
- Difundir la necesidad de establecer criterios cualitativos para el acceso al mercado y a la profesión.

Progresiva eliminación de discriminaciones y restricciones a la libre competencia de cuantos operan en el mercado

- Equiparar las condiciones de acceso y de operación en el mercado de transporte por carretera.

Intensificación de la inspección en términos cualitativos

- Priorizar en los planes de inspección la persecución de todas aquellas infracciones relacionadas con aspectos susceptibles de alterar la igualdad de las condiciones de competencia (cumplimiento de las condiciones originariamente exigidas para acceder al mercado y la profesión, tiempos de conducción y descanso, excesos de peso, etc.).
- Perfeccionar y agilizar los procedimientos de visado de las autorizaciones de transporte, entendido éste como inspección periódica obligatoria de las condiciones de permanencia en el mercado.
- Intensificar la coordinación y cooperación de la actuación de la Inspección del Transporte Terrestre con las inspecciones laboral y fiscal en relación con las empresas transportistas que operan en el mercado.
- Continuar el proceso de mejora de la formación y los medios con que cuentan la Inspección del Transporte Terrestre y las Fuerzas y Cuerpos de Vigilancia en carretera.

Línea Estratégica A 2: acciones para la mejora de la seguridad

Apoyo a la formación en materia de seguridad

Planes de inspección

- Análisis y difusión de las causas y soluciones de la accidentalidad.
- Mantenimiento y desarrollo de la parte del Observatorio Social del Transporte por Carretera referida a la seguridad.
- Evaluar la efectividad de los planes de inspección realizados y dotarlos de flexibilidad para su futura adaptación a nuevos requerimientos.

Instalación y puesta en funcionamiento de básculas de pesaje

- Instalación y puesta en funcionamiento de básculas de pesaje, en el marco del programa de explotación de carreteras contemplado en el PEIT.

Áreas de descanso en las infraestructuras viarias

- Establecimiento y puesta en funcionamiento de áreas de servicio y áreas de descanso, en el marco del programa de explotación de carreteras contemplado en el PEIT.

Línea Estratégica A 3: acciones para la mejora del medioambiente

Promoción de la renovación de flota y la eficiencia energética de los vehículos

- Proponer modificaciones de las certificaciones ambientales (ISO 14000) a las características específicas de las PYMES del transporte.
- Desarrollo de normativa que favorezca los vehículos más eficientes energéticamente.
- Realización de manuales para auditorías ambientales (ecoauditorías) y estudios de flotas con el objetivo de proponer mejoras en sugestión e incentivar la renovación de flotas.
- Mantenimiento de la línea de ayudas a las sociedades de garantía recíproca.
- Apoyo a la experimentación de nuevos combustibles en el transporte de mercancías por carretera.

Apoyo a la formación en materia medioambiental y de ahorro energético
Transporte intermodal

- Información y coordinación con las comunidades autónomas (a través de las direcciones generales de transporte) de las actuaciones en materia de centros de transporte y centros intermodales, en consecuencia con los planteamientos estratégicos del PEIT.
- Analizar las fórmulas que permitan el acuerdo entre los empresarios de los diferentes modos de transporte.
- Fomentar el uso del ferrocarril y del transporte marítimo como modo complementario a la carretera.

Centros y estaciones de transporte de mercancías

- Elaboración de un mapa en el que se sitúen todas las estaciones y centros de transporte de mercancías.
- Información y coordinación con las comunidades autónomas(a través de las direcciones generales de transporte) de las actuaciones en materia de centros de transporte y centros intermodales, en consecuencia con los planteamientos estratégicos del PEIT.

Línea Estratégica A 4: apoyo a la eficacia del mercado

Mejora de las condiciones de transparencia en el mercado

- Aprobación de una Ley del Contrato de Transporte Terrestre, destinada a sustituir la vigente regulación contenida en el Código de Comercio sobre contrato mercantil de transporte terrestre.
- Promoción de acuerdos marco y de códigos de buenas prácticas entre transportistas y usuarios del transporte de mercancías.
- Apoyo a las Juntas Arbitrales del Transporte.

Mantenimiento de los actuales observatorios y articulación de aquellos otros que resulten necesarios

- Mantenimiento y potenciación de los actuales observatorios relativos al mercado de transporte.
- Creación de nuevos observatorios y herramientas destinadas a proporcionar información objetiva y actualizada en relación con el sector

de transporte en aquellas materias que así lo requieran (seguridad, nuevas tecnologías, certificaciones, transporte intermodal, medio ambiente, etc.).
- Mantenimiento del catálogo de ayudas públicas e incentivos fiscales disponibles para las empresas transportistas.

Apoyo a las sociedades de garantías recíprocas y otras ayudas a la financiación
- Mantenimiento de la línea de ayudas a las sociedades de garantía recíproca.
- Mantenimiento de la línea de préstamos de mediación para el sector del transporte establecida por el Instituto de Crédito Oficial (ICO).

Eliminación de barreras artificiales en el régimen de acceso y operación en el mercado
- Revisión y actualización de los requerimientos cualitativos para acceder y operar en el mercado de transportes de mercancías por carretera, desde la óptica marcada por la línea estratégica A.1.

Apoyo a la internacionalización de las empresas
- Actuaciones para mejorar el conocimiento de las empresas sobre las formas de implantación en otros países, los mecanismos de promoción y otras ayudas.
- Acción conjunta por parte del Ministerio de Fomento, el ICEX y el nuevo Consejo Inter-Territorial de Internacionalización para dar a conocer las ayudas a la internacionalización.

Línea Estratégica A 5: promoción de la calidad empresarial

Apoyo a la formación
- Mantenimiento de las líneas de ayuda a la formación en el transporte por carretera.
- Realizar la transposición de la Directiva 2003/59, en materia de formación de conductores al ordenamiento jurídico español.
- Creación de una fundación especializada en la formación del transporte por carretera.
- Promover un plan integral de formación para el sector del transporte de mercancías por carretera.

Promoción de las certificaciones y acreditaciones de calidad

- Estudiar la adaptación de las certificaciones de calidad a las especiales características de las empresas del sector.
- Mantenimiento del catálogo de ayudas públicas e incentivos fiscales disponibles para las empresas transportistas.
- Creación de un observatorio de las certificaciones y acreditaciones de calidad.
- Mantenimiento de los premios "PETRA" a la mejor experiencia empresarial del año.
- Continuación de la publicación del "Boletín PETRA", en el que se seguirá dando noticia de aquellas experiencias empresariales más novedosas y significativas en aspectos de innovación y eficiencia.

Promoción de códigos, catálogos y acuerdos de buenas prácticas empresariales

- Contribución al desarrollo de acuerdos marco con los fabricantes y otros proveedores de las empresas transportistas.
- Elaboración de códigos deontológicos y catálogos de buenas prácticas empresariales en materia de gestión, calidad, medio ambiente, etc.
- Desarrollo de campañas divulgativas a nivel general sobre la existencia de los códigos y catálogos de buenas prácticas.
- Continuación de la publicación del "Boletín PETRA", en el que se seguirá dando noticia de aquellas prácticas empresariales que hayan resultado acreditadas como especialmente positivas.

Apoyo a la implantación de nuevas tecnologías

- Elaboración y difusión de catálogos de nuevas tecnologías.
- Apoyo a la implantación de nuevas tecnologías e I+D+I.
- Avanzar en la incorporación de nuevas tecnologías a la gestión ordinaria de la Administración, en su relación con las empresas del sector.

Línea Estratégica A 6: contribución a los aspectos sociales

Adaptación de los aspectos sociolaborales a las necesidades del sector

- Mantenimiento de programas orientados a facilitar el abandono de la actividad por empresarios de edad avanzada.
- Coordinación de la inspección laboral con la de transportes terrestres, en el marco del eje de actuación A.1.

- Continuación de los trabajos tendentes a la implantación del tacógrafo digital y al desarrollo de todas las herramientas y utilidades que éste presenta para el control del cumplimiento de condiciones socio-laborales.
- Promover la constitución de un canal estable de diálogo en materia sociolaboral entre los agentes sociales que participan en las empresas de transporte.

Para llevar a cabo el plan se estima una cifra en torno a los ciento cincuenta millones de euros para el periodo quinquenal como presupuesto directo de la Dirección General de Transportes por carretera. A esta cifra se deben sumar otros presupuestos provenientes de otros programas del Ministerio de Fomento así como los fondos que las comunidades autónomas destinen a fines coincidentes con el plan.

9.5. Política autonómica de la Generalitat Valenciana para el transporte. Plan de competitividad del transporte

El 5 de febrero de 2007 se presentó el plan de competitividad del transporte de la Generalitat Valenciana (en adelante plan de competitividad o plan).

Este plan tiene como objetivo el diseño de una acción estratégica que persiga el desarrollo del sector del transporte y logística de la Comunidad Valenciana atendiendo a los intereses sociales y empresariales.

A diferencia del plan estatal PETRA, en el plan de competitividad se involucran distintos modos de transporte: el marítimo y el terrestre por carretera, atendiendo tanto el transporte de mercancías como el de viajeros. En la elaboración del plan colaboraron todos los agentes económicos y sociales involucrados, además de las administraciones públicas competentes.

Quedaron definidos varios grupos de trabajo según el siguiente esquema:

Tabla 1: Estructura de grupos de trabajo para el plan de competitividad.

Grupo	Área de actuación
1	Transporte mercancías carretera
2	Transporte viajeros carretera
3	Transporte marítimo (mercancías y viajeros)
4	Sistemas intermodales de transporte en la Comunitat Valenciana. Mercancías y pasajeros. Infraestructuras e intermodalidad
5	Servicios logísticos, embalaje y distribución
6	Cargadores de mercancías

Fuente: *www.impiva.es* y *www.indi.gva.es*.

El proceso de elaboración del plan de competitividad se materializó en las siguientes etapas:

- Definición del plan de trabajo y metodología.
- Caracterización y situación del sector.
- Diagnóstico y análisis estratégico (DAFO y matriz DAFO).
- Definición y consenso de la estrategia del sector (CAME y matriz CAME).
- Propuesta de acción estratégica.
- Elaboración del plan de competitividad: planes de actuación y medidas.

El plan plantea unas variables sobre las que se basa la competitividad del sector. Son las llamadas variables estratégicas de competitividad:

- Innovación tecnológica.
- Infraestructuras e intermodalidad.
- Cooperación entre los agentes cadena de suministro.
- Marco jurídico y normativo.
- Comercialización e internacionalización.
- Estructura empresarial.
- Estrategia. Gestión empresarial.
- Formación y capital humano.
- Control y análisis de la estructura de costes.
- Seguridad.
- Imagen.

Análisis DAFO

Realizado por los grupos el análisis de debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades dio los siguientes resultados:

Tabla 2: Análisis DAFO del sector (fortalezas y debilidades).

Fortalezas	Debilidades
El asociacionismo	Atomización empresarial
El carácter emprendedor del empresariado	Escasa cultura empresarial
Proximidad a los clientes	Carencias formativas
Experiencia, profesionalidad, calidad	Competencia desleal
Flexibilidad, capacidad de adecuación	Escasa cultura de innovación
Infraestructuras de I+D+i	Falta de infraestructuras intermodales

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: Análisis DAFO del sector (amenazas y oportunidades).

Amenazas	Oportunidades
Entrada de nuevos competidores	Desarrollo de actividades de I+D
Marco jurídico exigente y cambiante	Potenciación de la formación
Incremento de costes	Especialización y servicio al cliente
Dependencia del tejido productivo	Fomento del asociacionismo Alianzas estratégicas entre empresas

Fuente: Elaboración propia.

Una vez diagnosticada la situación del sector se procedió a determinar las actuaciones e instrumentos más adecuados para mejorar la situación del sector y de las empresas que decidiesen vincularse a estas medidas. Finalmente, la mesa sectorial aprobó las siguientes áreas de actuación:

ÁREA	
1	**Innovación e incorporación de nuevas tecnologías en el sector del transporte y logística de la Comunidad Valenciana** 1.1. I+D+I aplicado a la cadena de suministro. 1.2. I+D+I aplicado a la intermodalidad. 1.3. I+D+I vinculado a las tecnologías de la información y comunicación. 1.4. I+D+I vinculado al medioambiente y la dependencia energética. 1.5. Infraestructuras y equipamiento para la I+D+I. 1.6. Apoyo a las entidades del sector para la mejora de sus servicios avanzados. 1.7. Impulso de la Plataforma Tecnológica en logística y transporte de la Comunidad Valenciana LOGIS-VAL. 1.8. Difusión y sensibilización tecnológica en el sector del transporte y logística. 1.9. Apoyo financiero a empresas para la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación.
2	**Infraestructuras para la logística (mercancías y viajeros) de la Comunidad Valenciana** 2.1. Estudio de las condiciones de accesibilidad a los centros de intercambio modal. 2.2. Creación de una red de plataformas logísticas para la empresa. 2.3. Mejora de los servicios ferroviarios. 2.4. Intermodalidad de los viajeros. Movilidad sostenible. 2.5. Mejora de la accesibilidad a las ciudades y núcleos comerciales.
3	**Integración de la cadena de suministro** 3.1. Integración de la cadena de suministro.
4	**Ordenación del sector del transporte y la logística de la Comunitat Valenciana** 4.1. Estudios sectoriales jurídico - normativos.

5	**Promoción comercial y logística e internacionalización** 5.1. Creación y dotación de la marca Comunidad Valenciana Plataforma Logística. 5.2. Apoyo a la internacionalización de las empresas valencianas del sector. 5.3. Apoyo a la participación de las empresas y entidades valencianas en las principales ferias del sector. 5.4. Establecimiento de alianzas estratégicas con otras regiones.
6	**Excelencia en la gestión empresarial. Buenas prácticas** 6.1. Mejora de los procesos globales de gestión empresarial en el sector del transporte y logística. 6.2. Buenas prácticas logísticas. Marca de excelencia empresarial en transporte y logística.
7	**Estructura empresarial y asociativa del sector** 7.1. Programa de fomento del asociacionismo y detección de necesidades. 7.2. Programa de fomento de las oportunidades de cooperación y las alianzas estratégicas. 7.3. Impulso a plataformas de cooperación logística intersectorial.
8	**Formación del sector del transporte y logística. Desarrollo del capital humano** 8.1. Programas específicos de formación para directivos. 8.2. Formación continua. Reciclaje profesional. 8.3. Formación específica para conductores. 8.4. Programa de captación de capital humano. 8.5. Dotación de infraestructuras para la formación. 8.6. Planes formativos para colectivos específicos.

9	**Promoción y creación de la mesa del sector. Participación empresarial en el diseño de políticas de fomento del sector**
	9.1. Promoción y creación de la mesa del sector.
10	**Programa de fomento y difusión de la intermodalidad**
	10.1. Acciones de difusión y sensibilización sobre el transporte intermodal. 10.2. Apoyo a las empresas para el fomento del transporte intermodal. 10.3. Simplificación de trámites administrativos en el transporte intermodal.
11	**Detección y desarrollo de las oportunidades empresariales en transporte y logística**
	11.1. Detección y desarrollo de las oportunidades empresariales en transporte y logística. CREO-LOGÍSTICA. 11.2. Estudio de la viabilidad de puesta en marcha de un programa de detección de oportunidades de mercado, de desarrollo sectorial y de innovación tecnológica en el sector del transporte y logística de la Comunidad Valenciana.
12	**Especialización y desarrollo de la logística**
	12.1. Planes estratégicos de empresas.
13	**Comercialización y marketing**
	13.1. Sistemas de información en línea.
14	**Imagen del sector del transporte y logística de la Comunidad Valenciana**
	14.1. Refuerzo de la imagen del sector.

El plan de competitividad está en vigor en el año 2008, y se espera que sigan planteándose proyectos por parte de las empresas siguiendo las líneas del citado plan para conseguir una mejora de eficiencia y competitividad y por extensión de todo el sector del transporte de la Comunidad Valenciana.

Bibliografía

Ministerio de Fomento. Plan estratégico de actuación para el transporte de mercancías por carretera. Plan Petra [en línea] [citado 25 de marzo]. Disponible en World Wide Web: <http: //www.fomento.es> [Consulta: 25-3-2009].

Ministerio de Fomento. Plan estratégico de actuación para el transporte de mercancías por carretera. Plan Petra II [en línea] [citado 25 de marzo]. Disponible en World Wide Web: <http: //www.fomento.es> [Consulta: 25-3-2009].

Instituto de la Pequeña y Mediana Industria de la Generalitat Valenciana. Plan competitividad. Sector del transporte y de la logística de la Comunidad Valenciana. [en línea] [citado 8 de enero]. Disponible en World Wide Web: <http: //www.impiva.es> [Consulta: 8-1-2009].

Biblioteca Técnica de la Fundación VALENCIAPORT

Serie: ***Logística e Intermodalidad***

El transporte terrestre de mercancías

La necesidad de un equilibrio entre el incremento de flujo de mercancías, la limitación de capacidad de las infraestructuras y el respeto al medio ambiente hacen que el estudio de nuevas fórmulas para el transporte sean de interés actual. Este libro parte de una visión global de la situación del transporte de mercancías en la Unión Europea estableciendo comparaciones con otros países tanto de economías maduras como emergentes para tratar en un capítulo posterior el marco regulatorio de la actividad de transportes en España. Dado que la actividad de transportes de mercancías tiene un alto componente de participación de la empresa privada, el libro dedica un capítulo a la empresa de transportes haciendo especial hincapié en uno de los caballos de batalla más difíciles del sector en la actualidad: los costes. Los inicios de la liberación del transporte de mercancías por ferrocarril y los cambios que ha impuesto en este modo de transporte la ley del sector ferroviario son motivo suficiente para dedicar un amplio capítulo al transporte por ferrocarril. El siguiente capítulo del libro está dedicado a analizar en profundidad, en consonancia con los criterios de las políticas europeas de transporte, el potencial que tiene el transporte multimodal complementándose este tema con una visión de las infraestructuras nodales de transporte que sirven como base para el desarrollo de la actividad intermodal. En el actual contexto de equilibrio entre crecimiento y respeto medioambiental parece oportuno dedicar atención a dos cuestiones con trascendencia en este equilibrio: la sostenibilidad y la distribución urbana de mercancías. Por último, dado que el sector de mercancías por carretera está atravesando una etapa de crisis, se ha considerado conveniente exponer, de forma sintética, los planes de apoyo por parte del Ministerio de Fomento al transporte por carretera.

FUNDACIÓN valenciaport